

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Friedrich Alexander Universität zu Erlangen

Vorgelegt von HEINZ WOLF aus Fürth/Bayern

1956

Aus der PROTH.-ORTHOP.-ABTEILUNG (Leiter: Professor Dr. Dr. Paschke)
DER UNIVERSITÄTSKLINIK FÜR ZAHN-, MUND- UND KIEFERKRANK-
HEITEN, ERLANGEN (Vorstand: Professor Dr. Dr. Peter).

Die geschichtliche Entwicklung der Epithese, ihre Indikation und
die verwendeten Werkstoffe.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Friedrich Alexander Universität zu Erlangen

Vorgelegt von HEINZ WOLF aus Fürth/Bayern

1956

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät der Universität Erlangen.



In Dankbarkeit
meinen lieben Eltern
gewidmet

1. Referent: Professor Dr. Dr. PASCHKE

2. Referent: Professor Dr. Dr. PETER

Dekan: Professor Dr. KORTH

Tag der mündlichen Prüfung: 20. März 1956

Inhalt

Definition des Begriffes Epithese.

Geschichte der Epithese.

Indikation.

Untersuchung.

Anatomie.

Technik der Abdrucknahme.

Herstellung des Modells.

Für Epithesen verwendbare Materialien.

Die an sie gestellten Forderungen.

Starre Werkstoffe:

Metalle

Wachse

Kautschuk

Zelluloid

Hominit

Kunsthharze und Kunststoffe

Elastische Werkstoffe:

Gelatine

Gummi

Vinylpolymere

Flexi - Derm

Fluorkunststoffe und Silikone, als zukünftige

Epithesenwerkstoffe?

Befestigungsmöglichkeiten.

Zusammenfassung.

Übersichtliche Zusammenstellung aller Eigenschaften, die den Erfolg einer Epithese bestimmen.

6 Punkte - Wertbestimmungstabelle für Epithesenwerkstoffe.

Literatur.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Über die geschichtliche Entwicklung der Epithese, ihre Indikation und die verwendeten Werkstoffe.

Unter Epithese = Vorlage, Aufsatz, Ersatz, dem der Ausdruck Gesichtsprothese gleichzusetzen ist, versteht man den künstlichen Ersatz von Gesichtsteilen, also die prothetische Deckung von Gesichtdefekten. Sie ist ein mechanisches Produkt, das den Platz und die Funktion stellvertretend zu übernehmen hat. Nach Vogeler unterschied man früher zwischen Gesichtsepithese und Gesichtsprothese und zwar dahingehend, daß die Epithese lediglich den Defekt überdeckte und durch andere Hilfsmittel festgehalten wurde, die Prothese hingegen durch Klemmwirkung direkt im Defekt saß und ihn ausfüllte. Heute versteht man gemeinhin unter beiden ein und dasselbe.

Bei einem geschichtlichen Rückblick kommt uns die Erkenntnis, daß die Kunst der Herstellung von Gesichtern oder Teilgesichtern zweifellos uralt ist. Findet man doch Masken (vom mittellateinischen *masca*), künstliche Hohlgesichtsformen in allen Erdteilen, bei Natur- wie bei Kulturvölkern. Unterschiedlich waren und sind sie lediglich in Zweck und Gebrauch, nach denen man sie ungefähr auch einteilen kann in:

1. Kultusmasken,
2. Kriegsmasken,
3. Toten- oder Leichenmasken,
4. Justizmasken,
5. Schauspielmasken,
6. Tanzmasken,
7. Tiermasken.

Das dabei zur Anfertigung verwendete Material ist recht verschieden. So wurden Goldmasken in den Gräbern von Mykenä, Kertsch und Kujundschik gefunden, silberne und hölzerne in Peru, tönerner in Karthago, kupferne und hölzerne in Mexico, aus Muschelschalen gefertigte in den nordamerikanischen Mounds, aus Gips in den Tschudengräbern, aus Baumrinde, Leder und Holz bei den Griechen. Die Ausdrucksformen sind jeweils zweckentsprechend.

Im Bestreben, möglichst naturgetreu ein Antlitz darzustellen, hat der griechische Bildhauer Lysistratos aus Sykion, Bruder des Lysippos, des bedeutendsten Bildhauers seiner Zeit und Zeitgenosse Alexanders des Großen, als erster, statt frei zu modellieren, das Gesicht, der abzubildenden Personen über der Natur in Wachs abgeformt und danach sein Porträt ausgeführt. Damit drang die realistische Auffassung in die Porträtkunst, welche von den Römern in virtuoser Weise ausgebildet wurde. Die Imagines, die Bildnismasken der Ahnen edler Römer, die in den beiden Seitenteilen des Atriums aufbewahrt und bei Familienbegängen dem Zuge vorangetragen wurden, dürften nach der gleichen Art, wie sie Lysistratos praktizierte, entstanden sein.

Masken wurden sicherlich auch zur Deckung von Gesichtsverstümmelungen hergestellt.

Wie weit zurück in der Geschichte der Menschheit künstlicher Gesichtersatz verwendet wurde, ist natürlich schwer zu entscheiden. Das Bedürfnis darnach und die Verwendung, so dürfen wir logischerweise annehmen, besteht seit Menschen Verstümmelungen durch Krankheit oder Unfall erfuhren. So soll der Sage nach schon Odin den Verlust seines Auges durch buschige Augenbrauen zu verbergen versucht haben. Von Trittlermann wurde uns berichtet: Bekannt ist, daß schon die ältesten östlichen asiatischen Völker abgeschnittene oder durch Krankheit zerstörte Nasen durch künstliche und zwar aus Gips gefertigte zu ersetzen suchten. Man ersieht daraus, daß das Bedürfnis und der Wille zu einer Gesichtsprothese wohl seit Jahrhunderten, vielleicht seit Jahrtausenden, vorhanden war, daß aber der Mangel an geeignetem Material ein unüberwindliches Hindernis für die weitere Entwicklung dieser prothetischen Kunst bildete. Popp erwähnt, daß künstliche Ohren, Nasen und Augen an ägyptischen Mumien gefunden wurden.

Bekannt ist fernerhin von den Chinesen die künstliche Rekonstruktion von Ohren und Nasen durch Wachse und Harze verschiedener Art.

Kaiser Otto III. 980 - 1002 soll seine fehlende Nasenspitze durch eine goldene ersetzt haben.

Cesare Borgia 1475 - 1507 soll seine luetischen Entstellungen hinter einer breiten Stirnbinde verborgen haben.

Der Astronom Tycho Brahe 1546 - 1601, der seine Nase im Zweikampf einbüßte, fertigte sich eine goldene an, die zwar gut aussah, deren Sitz aber zu wünschen übrig ließ.

Einen sehr interessanten Bericht gibt uns eine genaue Beschreibung einer ausgedehnten Gesichtsprothese, die vor ungefähr 125 Jahren hergestellt wurde. Dieser ist bei Bulbulian zu finden und soll hier in der Übersetzung gebracht werden. Es ist die Geschichte eines jungen französischen Soldaten, namens Alphonse Louis, der später bekannt wurde als Schütze mit der Silbermaske. Der Fall wurde veröffentlicht in der London Medical Gazette 1832. Gemäß diesem Bericht wurde die Maske von Doktor Forjet entworfen und in Silber von M. Verschuijlen in Antwerpen ausgeführt. Der junge Schütze war durch einen Geschosßsplitter, der 3,2 kg wog, schwer verwundet worden. Dadurch verlor er fast die ganze linke Hälfte des Unterkiefers und den Alveolarfortsatz. Die Zähne des linken Oberkiefers und die rechte Hälfte des Unterkiefers vor dem ersten Molarzahn auf dieser Seite wurden ihm zertrümmert. Der Patient erholte sich zusehends von diesem augenscheinlich hoffnungslosen Zustand, und sein Arzt machte sich darüber, einen prothetischen Ersatz für ihn zu konstruieren.

(Das Folgende ist ein Auszug eines Artikels von Saunders.)

„Es war eine Halbmaske ohne Nase und Wangen, die die ganze Ausdehnung der Deformierung einschloß. Die Ränder der Vorrichtung waren, wo sie in Kontakt mit dem Gesicht kamen, geschickt verborgen durch Schnurr- und Backenbart. Es war sein Glück, daß diese der Mode der Zeit entsprachen. Der

äußere Anblick der Maske wurde mit Ölfarben bemalt, so daß sie im Einklang mit der Umgebung stand. Es wird behauptet, daß die Illusion so stark war, daß ohne vorher darauf aufmerksam gemacht worden zu sein, man ihn aus kurzer Entfernung betrachten konnte, ohne daß einem sein Unglück gewahr wurde. Der untere Teil der Maske wurde unter seiner Krawatte verborgen. Die Gurte die sie an Ort und Stelle hielten, wurden in seinem Haar versteckt. Alles zusammen muß er eine ganz feine Erscheinung abgegeben haben, soweit man sich nach einem altmodischen Holzschnitt in Ballingall's Military Surgery richten kann. Ein Verschuß, der die Lippen und das Kinn trug, konnte zum Aufspringen gebracht werden durch den Druck auf einen Knopf, der sinnvoll auf der linken Gesichtseite angebracht war. Wenn er geöffnet wurde, zeigte sich ein zweites oder inneres Kinn und eine Reihe von Metallzähnen, sowohl wie eine buccale Höhlung. Diese und die Öffnung zwischen den Lippen erlaubten eine freie Verbindung zwischen dem Pharynx und außen, was ihm eine völlig freie Atmung erlaubte, ohne die Maske abnehmen zu müssen.

Massiv in Silber gebaut, konnten die verschiedenen Teile auseinander genommen und gereinigt werden. Die Maske wog ungefähr 3 Pfund und kostete annähernd 12 Pfund Sterling.

Sie half ihm seine Existenz zu verbessern, denn sie diente ihm nicht nur dazu, seine Verunstaltung zu verbergen, sondern half ihm auch die Sekrete aufzufangen. Dazu muß sie seine Sprache unterstützt haben, denn obwohl sein Larynx nicht beschädigt war, hatte er Schwierigkeiten bei der Artikulation wegen des Fehlens seines vorderen Mundes und er fand Zisch- und Lippenlaute besonders schwierig. Was aus ihm ev. geworden ist, weiß ich nicht. Er war anscheinend im Hotel der Invaliden in Paris, wo er als Schütze mit der Silbermaske bekannt war, und Whympers sagt von ihm: „Bei unserem letzten Besuch bei Alphonse Louis, dem Tag vor seiner Abreise nach Lille, erschien er sehr vital und lief eifrig umher, gebrauchte seinen Unterarmstumpf gewandt, nahm mit der linken Hand seine Maske ab und befestigte sie wieder; sprach nicht nur intelligent, sondern auch leicht. Er sah gut aus und war fetter als vor seinem Unglück. Er spielte Karten und schien stolz darauf zu sein, den Mechanismus seines künstlichen Kiefers zeigen zu dürfen. Wie er es auch war auf die Kreuze der Ehrenlegion und den Leopoldsorden, die an seiner Brust glitzerten.“

Selten mögen in früheren Zeiten solche Fälle gewesen sein, und wir können nur auf wenige historisch überlieferte zurückgreifen. Jeder Mensch, dessen Gesicht entstellt wurde, hat den Wunsch wieder normal auszusehen, auch der primitive. So hatte der Verfasser Gelegenheit, unter Lichtbildern, die von Herrn Prof. Hasselmann (Universitäts-hautklinik Erlangen) in der Vorlesung demonstriert wurden, die Photographie eines jungen Malaien zu sehen, der durch Krankheit seine Nase eingebüßt hatte. Das Bild zeigt ihn, wie er eine Nasenepithese trägt, die er sich selbst aus einer Kokosnußschale zurechtgeschnitzt hatte. Sie bot ihm Schutz gegen den vielen Staub in der Reismühle, in der er beschäftigt war. Der kosmetische Erfolg, den er mit ihr erzielte, ist als durchaus gut zu bezeichnen.

Nach dieser geschichtlichen Reminiszenz gilt es als erwiesen, daß es pathogene oder durch Trauma entstandene Gesichtsdefekte schon immer gegeben hat, und da die betroffenen Personen auch psychisch oft schwer unter diesem Umstand leiden, darf man nicht fehl gehen in der Annahme, daß es auch früher schon die Patienten selbst oder durch die Mithilfe künstlerisch begabter Menschen versucht haben, das Übel durch irgendeinen künstlichen Behelf zu beseitigen.

Das Wissen übrigens um die physischen und psychischen Leiden solcher Leute veranlaßte eine wenig humane Justiz oder verrohte Soldateska, Verbrechern oder Gegnern grausam Nasen und Ohren abzuschneiden, Augen auszustechen oder das Gesicht zu brandmarken.

Da in der zahnärztlichen Prothetik viele Werkstoffe verwendet werden, die auch in der Epithetik gebraucht werden, so ist es naheliegend, daß Zahnärzte sich mit der Herstellung von Epithesen befassen, da sie ja mit der Verarbeitung dieser Stoffe vertraut sind.

Es mag vielleicht - und das nicht ganz zu unrecht - die Frage aufgeworfen werden: Ist es denn überhaupt notwendig, sich mit unzulänglichen und ästhetisch doch nie ganz befriedigenden, technischen Mitteln zu behelfen, wo doch die plastische Chirurgie bei ihrem heutigen, hohen Stande sowohl kosmetisch als auch funktionell, einwandfrei Gesichtsdefekte, und seien sie noch so schwer, durch körpereigenes Material wieder herzustellen vermag? Die Frage muß mit einem Ja, es ist leider notwendig, beantwortet werden.

Folgende Fälle gebieten noch heute eine Epithese: In erster Linie Verstümmelungen im Gesicht durch Krankheiten, wie Lues und Lupus, dann Defekte nach Radikaloperationen bösartiger Tumoren, nach traumatischen Verletzungen oder Operationen mit schlechter Heilungstendenz oder Ausdehnung des Defektes, Bestrahlungsdefekte, schlechter Allgemeinzustand des Patienten oder auch soziale Gründe. Selbstverständlich müssen dazu bei jedem Einzelfall genauestens die mannigfaltigen Faktoren berücksichtigt werden, die ausschlaggebend sind für die chirurgische Plastik einerseits oder die Epithese andererseits. Eine nicht unwesentliche Rolle spielen dabei Alter, Geschlecht, charakterliche Veranlagung, Stand und Beruf, die sozialen Verhältnisse und die Umgebung, also die Menschen, mit denen der Patient zu tun hat, und letztlich seine eigenen Wünsche.

Schuchardt nennt dieses Problem die klinisch-psychologische Frage.

Außerdem ist natürlich auf die Beschaffenheit des Defektes selbst, auf den klinischen Befund, auf die Narbenbildung, die Durchblutung und Vitalität des Gewebes, auf die Rezidivgefahr und die Metastasen zu achten.

Verallgemeinernde, schematisierende Richtlinien zur Indikation, hier für Plastik, dort für Epithese, können also keineswegs gegeben werden.

In diesem Zusammenhang scheint uns auch die Meinung eines amerikanischen Autors erwähnenswert, der drei Hauptpunkte anführt, die für ihn den Entscheid für die Epithese wichtig erscheinen lassen. Barsky schreibt in seinem Buch „Principles and Practice of Plastic Surgery“ über Indikationen für Epithesen: „Jede reparative und rekonstruktive Arbeit muß vom funktionellen, ästhetischen und psychologischen Gesichtspunkt aus betrachtet werden. Oft ist es ratsam, eine Prothese als Ersatz nicht als Zusatz für die Chirurgie zu verwenden. So

wird sich z. B. gelegentlich das Problem erheben, ob ein Totalverlust eines Gesichtsteils chirurgisch oder künstlich wieder hergestellt werden soll. Es gibt eine Anzahl von Faktoren, die diesen Entscheid beeinflussen. Erstens wird der Allgemeinzustand des Patienten den beabsichtigten operativen Prozeduren widerstehen? Da ein Totalverlust eines Gesichtsteiles sehr häufig als Ergebnis von Verwüstungen von Krebs oder seiner Ausrottung vorkommt, haben wir gewöhnlich einen Patienten mittleren Alters, der bereits schwere Krankheit durchgemacht hat. Einen solchen Patienten weiteren Operationen auszusetzen, besonders frühzeitiger Wiederherstellungsoperation, ist nicht ratsam. Zweitens muß man stets daran denken, daß die Wiederherstellung eines verlorenen Teils, eine Anzahl von Operationen mit langem Krankenhausaufenthalt notwendig macht. Viele Patienten können weder die Zeit noch das Geld aufbringen, und diese Erwägungen bringen häufig den Entscheid darüber, eine Epithese zu tragen. Die Herstellung eines künstlichen Ersatzes nimmt weniger Zeit des Patienten in Anspruch und bereitet keinen Schmerz. Drittens der Patient selbst wird sich häufig lieber für künstliche als für chirurgische Wiederherstellung entschließen.“

Häufig sind wir vor die Notwendigkeit gestellt, z. B. bei Rezidivgefahr, zur Überbrückung der Warte- oder Beobachtungszeit uns zunächst mit der künstlichen Vorlage zu behelfen. Das Auftreten von Metastasen würde allerdings dann die Immediatepithese zwangsläufig zum dauernden Ersatz werden lassen.

Die zuletzt angestellten Erwägungen sind natürlich auch sehr wesentlich bei der Untersuchung eines Patienten, auf die wir nun näher eingehen wollen. In Fällen, bei denen die chirurgische Plastik am Ende ist, wird der Chirurg seinen Patienten dem Prothetiker zunächst zur Begutachtung überweisen. Falls eine persönliche Aussprache zwischen Chirurg und Prothetiker nicht stattfinden kann, so ist ein Einblick in die Krankengeschichte unumgänglich notwendig. Eine gute Zusammenarbeit zwischen beiden ist letzten Endes nur zum Wohle des Patienten. Das ist umsomehr erforderlich, als man heute die Prothetik im allgemeinen und die Epithetik im besonderen als einen gesonderten Zweig der Chirurgie betrachten kann.

In der Epithetik wird die Beziehung Patient - Arzt durch psychologische Momente kompliziert. Taktvoll und feinführend einem Patienten sich anzunähern, ist eine Aufgabe, die höchste Konzentration des Arztes erfordert. Da häufig von seinem Verhalten Erfolg oder Mißerfolg für die weitere Arbeit abhängen, so wird die erste Begegnung zwischen ihm und dem Patienten deshalb enorm wichtig. Brown, ein Epithetiker mit reicher Erfahrung, schildert einen angenommenen Fall ungefähr folgendermaßen: „Der Patient stand zunächst einmal in der Behandlung seines Hausarztes, der ihn an einen Spezialisten überwies, wenn er der Lage nicht mehr gewachsen war. Wenn die Situation nun hoffnungslos war, so eilte der Kranke trotzdem von Klinik zu Klinik stets im verzweiferten Versuch eine Entstellung korrigieren zu lassen, die von Monat zu Monat scheußlicher wurde. Eine seelische Depression bemächtigte sich seiner. Er trägt die Entstellung seines Gesichtes wie ein Kainsmal, da er sich der ständigen Kritik der Öffentlichkeit preisgegeben, von ihr gemieden, ja sogar ausgestoßen fühlt. In diesem Zustand kommt er nun zum Epithetiker, voll Skepsis,

aber doch krampfhaft nach einem rettenden Stohhalm suchend, der sein Los erleichtern helfen könnte.“

Nehmen wir diese Situation als gegeben an, so wird der Arzt sich ruhig alles anhören und dabei schon sorgfältige Beobachtungen anstellen. In psychologischer Hinsicht werden Erwägungen folgender Art nützlich: Ist der Patient empfindlich oder kränzlich, welchen Beruf hat er, kommt er an die Öffentlichkeit, ist er Ästhet, zeigt er Optimismus für eine Epithese, u. s. w.? Da er eine Menge von Fragen haben wird, wie z. B. ob die mit ihm vorzunehmende Prozedur wehtun wird, wieviele Besuche notwendig sein werden, welche Zeit erforderlich sein wird, bis die Epithese fertiggestellt ist u. s. f., sollte jede geduldig, bestimmt und genau beantwortet werden. Es wird ihn beruhigen, Photographien, Modelle und Epithesen anderer Patienten sehen zu dürfen, und man wird allmählich sein Vertrauen gewinnen, wenn ihm durch Wort und Tat beigebracht wird, daß gerade sein Fall einer unter vielen ist.

Die Diagnose und Prognose der Krankheit, die den Defekt verursachte, ist wichtig für die weiteren Dispositionen, die hinsichtlich einer Epithese zu treffen sind. Man muß zwischen Läsionen permanenter Art und solchen, bei denen der Krankheitsprozeß nur ruht und jederzeit wieder aufflackern kann, unterscheiden. Bei fortschreitender Zerstörung wartet man mit der Anfangsepithese besser ab, bis der Prozeß zum Stillstand kommt.

Bei der Untersuchung sind zu beachten, die Größe und die Ausdehnung der Deformität, die Beschaffenheit des Gewebes, Narbenbildungen, Krusten, offen liegende Schleimhaut, die vaskuläre Kondition am Rande der Zerstörung, besonders nach Strahlentherapie. Gerade den Randgebieten der Zerstörung ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken, da hierauf die Epithese ruhen soll. Wir müssen also nachsehen, ob es sich um gesunde Haut handelt, ob sie gegen Klebstoff empfindlich ist, ob sie sich gut reinigen läßt, ob eventuell Teleangiektasien vorhanden sind, oder ob die Blutgefäße atrophiert sind.

Von großem Nutzen können Porträtaufnahmen des Patienten aus seinen gesunden Tagen für die Gestaltung des Epithesenmodells sein. Man sollte deshalb nachforschen, ob solche noch vorhanden sind. Wenn das verloren gegangene Organ allerdings den ästhetischen Ansprüchen nicht recht genügt, kann man ja ein schöneres herstellen. Doch ist es ratsam, sich gerade in all diesen Punkten mit dem Patienten zu besprechen und seine Wünsche zu berücksichtigen.

Ferner ist zu empfehlen, Reihenaufnahmen vom Patienten zu gewinnen, zunächst mit dem Defekt, dann mit dem angepaßten Modell und schließlich mit der fertigen Epithese und zwar jeweils eine Frontansicht, eine linke und eine rechte Profilansicht und evtl. eine Schrägansicht. Dabei ist zu erwähnen, daß alle grundsätzlichen Faktoren konstant gehalten werden müssen. Es muß also stets die gleiche Kamera und dasselbe Film- und Papiermaterial verwendet werden, der Abstand Kamera - Patient der nämliche sein, der Hintergrund derselbe sein, die Position und Stärke der Beleuchtungslampen die gleichen sein und dergleichen Dinge mehr.

Das sind im wesentlichen die Punkte, an die zu denken, bei einer Untersuchung ratsam erscheint.

Das Arbeitsfeld für eine Epithese umfaßt den Gesichts- oder Visceralschädel mit seinen deckenden Weichteilen, mithin das gesamte Gesicht (Angesicht, Antlitz, Facies, Vultus). Wir haben es daher in der Hauptsache mit der vorderen Kopfpartie zu tun, welche die meisten Sinnesorgane und die Mundhöhle umfaßt. Sie wird oben durch die Stirn und unten durch den Unterkiefer abgeschlossen, oder präziser ausgedrückt, durch den vorderen Haaransatz und das untere Ende des Kinns begrenzt. Der seitliche Abschluß wird von den Kopfhaaren, die hinter den Ohren über den Warzenfortsätzen liegen, gebildet.

Das einwandfreie Beherrschen der anatomischen Verhältnisse muß als grundsätzliche Selbstverständlichkeit vorausgesetzt werden, die zu erwähnen sich eigentlich erübrigen sollte. Darüber hinaus sollte der Epithetiker Kenntnisse über Kraniometrie bzw. Kephalometrie an Lebenden besitzen. Schon der bekannte Arzt und Anatom Peter C a m p e r, geb. am 11. Mai 1722 zu Leiden, gestorben am 7. April 1789, (von Goethe besonders geschätzt in seiner Morphologie), hat mit solchen Messungen Künstlern ein Hilfsmittel bieten wollen. Bekannt ist der nach ihm benannte Campersche Gesichtswinkel, ein in der älteren Anthropologie viel genanntes Maß zur Bestimmung der Prognathie (Vorkiefrigkeit, Schnauzenbildung) beim Menschen. Als Schenkel dienen die Linien von Glabella zu Schneidezahnrand und von Nasenstachel zur Ohröffnung. Der Campersche Gesichtswinkel beträgt beim Erwachsenen Menschen etwa 70 - 80°.

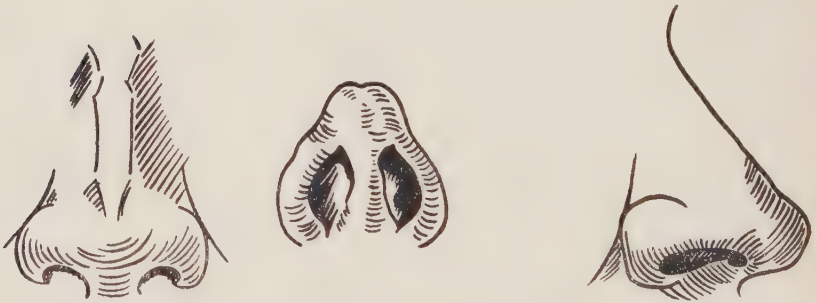
Für unsere Arbeit kommen im wesentlichen die Maße, die die Form eines Gesichtes bestimmen in Betracht, deren wichtigste der Längs- und Breitendurchmesser (Entfernungen der weitesten Ausdehnung der Jochbogen) sind. Die Form wird also bedingt durch das Verhältnis der verschiedenen Ausdehnungen in Höhe und Breite, sowie durch den Gesichtswinkel. Sie zu erhalten, bedient man sich des Tasterzirkels und des Gleitzirkels, deren Handhabung leicht ist. Die wichtigsten Meßpunkte kann man sich einprägen. Ferner kann das Gesicht in ungefähr drei gleichen Teilen betrachtet werden, in Stirn-, Nasen- und Mund-Kinndrittel. Die Mund-Kinnpartie läßt sich wieder dreiteilen, so daß die Oberlippe ein Drittel bildet und die Unterlippe mit Kinn Zweidrittel. Die Nase läßt sich fünffach unterteilen, so daß der knöcherne Anteil Zweifünftel, der knorpelige Dreifünftel ausmacht. Die Symmetrie überprüft man mittels Stechzirkel von der Mitte der beiden ersten oberen Schneidezähne zu einem Festpunkt, z. B. zum Augenwinkel.

Berücksichtigt man beim Modellieren die Kenntnis z. B. der geschlechtlichen Unterschiede am Gesichtsschädel, so wird man gegen unangenehme Überraschungen gefeit sein. Im allgemeinen gilt für den Mann ein größeres Gesicht, größerer Durchmesser, ein mächtigeres Gebiß, mehr abgerundete Zahnbogen, eine stärkere Ausbildung der Stirnglatze (Glabella) und der Knochenbogen über den Augenhöhlen. Für die Frau sind rundere, sanftere Formen kennzeichnend, ferner die Neigung zur Prognathie, mehr zugespitzte Zahnbogen, stärkere Ausbildung der Stirnhöcker. Durchgehend gelten diese Unterschiede jedoch nicht.

Da die am meisten exponierten Teile des Gesichtes, Nase und Ohren, erfahrungsgemäß am ehesten Schädigungen (Verbrennung, Erfrierung, Trauma) ausgesetzt sind, so gilt es auch am häufigsten, sie künstlich zu ersetzen. Deshalb ist hier auf das besonders Wissenswerte über äußere Nase und Ohr hinzuweisen.



Knochen- Knorpelaufbau der Nase von vorn, unten und seitlich.



Frontal-, untere- und Lateralansicht der Nase.



Knorpelanteil, seitliche und hintere Ansicht des Ohres.

(Nach Zeichnungen bei Bulbulian)

Die äußere Nase (Nasus) erhebt sich zwischen den Augen als pyramidaler Vorsprung, der als Vorbau des Geruchsorgans und als Eingang des Atmungsapparates zu betrachten ist. Der Nasenrücken (dorsum nasi) endet nach unten an der Nasenspitze (apex nasi), von der die Nasenflügel (alae nasi) ausgehen. Zwei Öffnungen, die äußeren Nasenlöcher (nares) führen in den Vorhof der Nasenhöhle. Die äußere Nase sitzt mit breiter Basis im mittleren Teil des Antlitzes und grenzt unten an die Oberlippe. Beim Menschen ist die äußere Nase selten ganz symmetrisch; meist weicht sie ein wenig nach links ab.

Die Rassenvariationen der Nase sind sehr kennzeichnend, hinsichtlich Größe und Gesamtform, wie Ausbildung der einzelnen Teile. Der Nasenindex, bei dem die Breite der Nase in Prozenten ihrer Länge ausgedrückt wird (bei Negroiden am höchsten, bei Weißen 55,0 - 69,9), ist bei der Frau im Durchschnitt etwas größer als beim Mann; ebenso ist die Nase bei kleinen Menschen im allgemeinen breiter als bei großen. Im einzelnen gibt es natürlich zahlreiche und hier besonders kennzeichnende Abweichungen. Im Durchschnitt beträgt die Nasenlänge (von der Wurzel bis zur Spitze) ca. 60 mm, die Nasenbreite ca. 35-40 mm, die Nasenhöhe (Abstand von der Wange zum Rücken) ca. 30 mm.

Das äußere Ohr besteht aus der Ohrmuschel (auricula) und dem äußeren Gehörgang (meatus acusticus externus). Die Ohrmuschel - sie ist trichter-, tüten- oder muschelförmig - mit ihren Leisten und Vorsprüngen (helix, antihelix, tragus, antitragus) verdankt ihre Gestalt größtenteils dem Ohrknorpel. Nach unten verlängert sich die ihn überziehende Haut zum knorpelfreien Ohr läppchen. Die äußere Oberfläche ist im ganzen konvex, die innere konkav. An der dem Kopf zugewendeten äußeren oder hinteren Fläche sind die Vertiefungen der inneren oder vorderen Fläche stets als Erhabenheiten ausgeprägt.

Rassenverschiedenheiten der Ohrmuschel treten sowohl in bezug auf Größe wie Form auf. Doch stets ist das weibliche Ohr kleiner. Dagegen pflegt das Ohr läppchen bei Frauen größer als bei Männern zu sein.

Die Ohrlänge wird häufig in gewisser Korrelation zur Nasenlänge gefunden. Im Durchschnitt beträgt sie 60 - 70 mm, die Ohrbreite 30 mm, das Ohr läppchen 10 - 12 mm in der Länge und 12 mm in der Breite.

Der Ohr-Index gibt das Verhältnis der Breite zur Länge des Ohres, letztere zu 100 genommen, an. $\text{Index} = B \times 100 : L$

Der Gehörgang ca. 35 mm erfährt während seines Verlaufes nach innen eine winkelige Ausbiegung nach vorn. Er verengert sich von außen nach innen konisch. Der Durchmesser am Eingang beträgt 8 - 9 mm, in der Tiefe, also am Anfang des knöchernen Teiles 6 - 7 mm. (Anatomie z. T. aus Rauber-Kopsch).

Das technische Rüstzeug zum Modellieren besteht aus wenigen Geräten, die aber unumgänglich notwendig sind. Gebraucht werden hierzu: das übliche zahnärztliche Wachmodelliermesser, kleine dünne, ovale und runde, doppelendige Bossierhölzer, ein fixierbarer Zirkel, ein Bandmaß mit mm-Einteilung, ein Bunsenbrenner oder Spirituslämpchen, ein Handspiegel und ein Brettchen, auf dem man modellieren kann (Trittermann).

Als Modellier-Material verwendet man, je wie es beliebt, Ton, Moldine, Plastilin und Wachs. Man kann das handelsübliche rosa Wachs gebrauchen oder sich selbst ein Bossierwachs zubereiten, wobei zu empfehlen ist, folgende Zusammensetzung zu beachten:

4 Teile gelbes Wachs (50 gr.), 3 Teile Anzagol (Terpentinersatz) (35 gr.), 1 Teil Palmin (10 gr.) $\frac{1}{2}$ Teil Bolusruber (5 gr.) und einige Tropfen Honig und Benzaldehyd (Trittermann).

Da man am lebenden Objekt kein Modell ausarbeiten kann, sind wir gezwungen, uns zuerst ein ganz exaktes Ebenbild vom Patienten zu schaffen. Das kann nur geschehen, indem wir einen Abdruck über dem Gesicht abformen. Wenn wir für später ein möglichst gutes Bild des ganzen Gesichtes erreichen wollen, dürfen wir nicht der Einfachheit halber den Fehler begehen, nur die Stelle des Defektes und seine nähere Umgebung abzuformen, sondern müssen soweit als möglich das ganze Gesicht im Abdruck zu erfassen suchen. Haben wir so ein brauchbares, großes Positiv gewonnen, werden wir es wesentlich leichter haben, den fehlenden Teil korrekt zu ergänzen und anzupassen, so daß er im Einklang mit den übrigen Gesichtszügen steht.

Im folgenden wollen wir uns mit der Technik des Abdrucknehmens beschäftigen. Auch hier läßt sich nicht ein Einheitsschema aufstellen, nach dem gesagt werden könnte, man nehme erstens usw. Wir sind vielmehr bemüht, über die Erfahrungen und Kniffe beim Abdrucknehmen zu berichten, die den verschiedenen Autoren (Trittermann, Barsky, Bulbulian, Clarke u. a.) hierbei zustatten kamen, damit jeder nach seinem Gutdünken aus der Fülle des gebotenen die Methode verwenden kann, die er für die geeignete hält.

Schon bei der Wahl des Materials, der Abdruckmasse, gehen die Meinungen, welche die beste sei, auseinander. Das als erstes überhaupt verwendete, das Bienenwachs (Lysistratos), Guttapercha und die älteren in der Zahnheilkunde verwendeten plastischen Abdruckmittel werden allgemein als ungeeignet abgelehnt. Den meisten Anklang findet ein guter Abdruckgips, etwa in der Komposition von 100 Teilen Modellgips, 5 Teilen weißer Bolus und 1,5 Teilen roter Bolus oder auch als Gipskomposition mit Talkum, Kreide, Kieselgur oder Bolus. Ferner werden praktisch alle in heutiger Zeit üblichen elastischen Abdruckmassen empfohlen.

Zum Abdrucknehmen der Gesichtsoberfläche mit Gips wird der Körper des Patienten zunächst in eine horizontale Lage gebracht. Nun beginnt die sorgfältige Vorbereitung des Gesichtes. Die Haut wird leicht eingefettet mit Creme oder Vaseline, dann werden die Haare, wie Kopfhare, Augenbrauen und etwaiger Schnurr- und Backenbart mit Frisiercreme oder ebenfalls Vaseline eingestrichen und gut angebürstet. Es wird auch empfohlen, die Haare durch Anlegen eines Kopfverbandes, evtl. einer Mitra, zu schützen. Augenbrauen und Bart können durch Auflegen von Seidenpapier gedeckt werden, notfalls kann auch eine Schnurrbartbinde verwendet werden. Bartträger sollen am besten zum Rasieren überredet werden. Die Augenwimpern allerdings werden erst kurz vor dem Auftragen des Gipses mit verschwenderischer Fülle von Vaseline bestrichen. Das Gesicht wird sodann ringsherum mit Mull, Tüchern oder

mit einem Stück ausgeschnittenen Pappkarton abgedeckt, um zu verhindern, daß der Gipsbrei abfließen kann. Der Gehörgang wird in der Tiefe mit etwas Watte verschlossen. Um eine freie Atmung zu gewährleisten, kann man sich dünn eingefetteter Drainröhrchen, Papperöhrchen der Nähseide, abgeschnittener Zigarrenspitzen oder Metall- (Silber) Kanülen, die in die Nasenöffnungen eingeschoben werden, bedienen. Es ist aber sehr darauf zu achten, daß dabei die natürliche Form der Nasenflügel nicht verändert wird, oder daß es gar zu einer Verzerrung der Gesichtsmuskulatur kommt. Wird gerade besonderer Wert auf die Abformung der Nasengegend gelegt, so kann man auch zwischen Lippen und Zahnreihen eine Metallkanüle einführen. Besonders Geübte im Abformen werden in der Regel keine dieser Hilfsmittel benötigen. Sie bestreichen zuerst die Umgebung der Nase bis zu den Nasenlöchern und ziehen mit einer geschickten Bewegung des Fingers etwas Gips über den Nasensteg. Voraussetzung dazu ist die richtige Beschaffenheit des Gipsbreies, er darf vor allen Dingen nicht zu dünnflüssig sein. Jede Art von Kanülen in den Nasenöffnungen behindert zweifelsohne in gewissem Maße die freie Atmung, sodaß man dem letztgenannten Verfahren einen Vorzug nicht absprechen kann. Selbstverständlich muß man sich vor jeder Abdrucknahme erst vergewissern, ob eine freie Nasenatmung überhaupt möglich ist.

Hier möchten wir auf etwas hinweisen, was wir leider bei allen Autoren vermißten. Es ist eine bekannte Tatsache, daß auch weniger ängstliche Gemüter durch die Behinderung der Atmung oder durch die Wärmeentwicklung beim Abbinden des Gipses zu mindest ein Beklemmungsgefühl überkommt. Wir halten es daher für richtig, den Patienten während der Vorbereitungsprozedur, etwa nach der Art vieler Operateure vor einer Narkose, in ruhigem und sachlichem Ton auf diese Dinge von vorneherein aufmerksam zu machen und ihn zu überzeugen, auch durch die Sicherheit des eigenen Handelns und Auftretens, daß er keine Angst zu haben braucht.

Sind die Vorbereitungen soweit gediehen, wird der Gips mit gut lauwarmen Wasser angemacht. Warm angemachter Gips verhindert, daß der Patient - wie häufig bei kalt angerührtem der Fall - infolge der Kälteeinwirkung seine Gesichtszüge verzerrt. Nachdem er gut durchgezogen hat, wird er vorsichtig angerührt und sorgfältig mit dem Spatel in zunächst verhältnismäßig dünner Konsistenz aufgetragen. Während dieses Vorgangs muß der Mund selbstverständlich geschlossen bleiben, da eine geöffnete Mundstellung neben dem Einfließen des Gipsbreies noch die Gesichtszüge verzerren kann. Auf die etwa $\frac{1}{2}$ cm starke erste Schicht trägt man den Rest des Gipsbreies $1\frac{1}{2}$ - 2 cm auf. Dicker als 3 cm braucht kein Negativ zu sein, ja es wäre sogar unvorteilhaft für das spätere Abnehmen vom abgegossenen Positiv. Vorausgesetzt, daß bei den Vorbereitungen nichts außer acht gelassen, können wir den völlig erstarrten Abdruck ohne Mühe abheben. Der Patient kann dabei durch Bewegen seiner Gesichtsmuskeln sogar behilflich sein. Es ist allerdings ratsam, sich damit Zeit zu lassen, denn der eng anliegende Abdruck wirkt bei raschem Abziehen wie ein Saugnapf, und es kann dadurch - besonders gern über dem Nasenbein - vorübergehend zu blutunterlaufenen Flecken kommen.

Brown empfiehlt das trockene Gipsnegativ, wenn es über infektiösen Stellen abgenommen wurde, zur Desinfektion 15 Minuten lang in eine schwache Phenollösung zu legen.

Die Innenansicht der abgehobenen Gesichtsmaske wird nunmehr sorgfältig isoliert. Als Isoliermittel wären zu erwähnen: eine Schellack-Alkohollösung, die hauchdünn aufgespritzt und nach dem Trocknen mit einem Ölfilm überzogen wird, das Einfetten mit Talcum-Öl-Paste, das Einschaumen mit Seife, die Isolierung mit starker Pottaschenlauge (K_2CO_3), das Einpinseln von gelbem Bienenwachs gelöst in Tetrachlorkohlenstoff, von Bananenöl gelöst in Aceton, von Rizinusöl gelöst in Alkohol, von Gummi gelöst in Amylalkohol und von Paraffin gelöst in Benzin. Heute bedient man sich fast ausschließlich der von der Industrie fertig hergestellten Isoliermittel, z. B. Kisol, die sich gut bewährt haben. Das einwandfrei isolierte Negativ wird mit Modell- oder Hartgips ausgegossen, und das erhärtete Positiv durch behutsames Absticheln von der umgebenden Schale befreit. Handelt es sich bei einer Abformung um einen stark unter sich gehenden Teil, z. B. um ein Ohr, und man will sich später das mühevolle und zeitraubende Absticheln ersparen, wobei immer die Gefahr besteht, daß nur zu leicht das dünne Positiv beschädigt oder gar zerstört werden kann, so ist dies bei Verwendung eines abkochbaren Abdruckgipses mit Sicherheit abzuwenden. Die Zusammensetzung ist folgende: 100 Teile Modellgips, 30 Teile Kartoffelstärke, 2,5 Teile Kieselgur, 1 Teil Bolus-ruber, 1,5 Teile Kaliumsulfat (Falk).

Die Herstellerfirmen liefern dazu genaue Arbeitsvorschriften.

Der Vorteil liegt darin, daß der gewonnene Abdruck mit Modell- oder Hartgips ausgegossen, nach vollständigem Abbinden, also Negativ und Positiv gleichzeitig, in ein Wasser von 80 bis 100 Grad gebracht wird. Dort kommt es durch das Quellen der Stärke zur Sprengung und zum Abflocken der Abdruckmasse, bis schließlich nur das unversehrte Positiv übrig bleibt.

Die Ohrabdruckmethode bedarf hier noch einer Erläuterung. Hat man es mit einem einseitigen Ohrdefekt zu tun, so ist man gezwungen, nicht nur das beschädigte, sondern auch das gesunde Ohr abzuformen.

Um die Form eines gesunden Ohres zu gewinnen, ist diese in zwei Teile zu machen. Hierzu nimmt man zunächst ein ungefähr 5 cm langes und 2 - 3 mm starkes, sich konisch verjüngendes Holzstäbchen und fettet oder ölt es vor seinem Gebrauch am Patienten gut ein. (Zweckmäßig hat man solche Holzstäbchen in verschiedenen Stärken und Formen - mehr oval für die Nasenöffnungen - aus Weißbuchen-, Buchsbaum- oder Ahornholz, die man sich am besten von einem Drechslermeister besorgt, stets zur beliebigen Verwendung vorrätig (Trittermann)). Wenn dann dieses Hölzchen für einen möglichst tiefen Sitz paßt, so wird damit der Gehörgang verschlossen. Die spätere Gehörganganüle, die ja auch zum Halt des künstlichen Ohres beitragen soll, wird in Richtung und Länge vom Stäbchen angezeigt. Der rückwärtige Teil und seine Umgebung werden nun mit Gips abgeformt, wobei die Ohrmuschel nicht nach vorne gedrückt werden darf. Ist die erhärtete hintere Schale am Rande isoliert, wird der Gips auf der Vorderseite aufgetragen. Blasenbildungen vermeidet man durch Einpinseln, Einreiben und Einstochern. Der völlig er-

starre Abdruck kann in zwei schalenförmigen Teilen vorsichtig abgehoben werden. Ein zweiteiliger Abdruck kann auch noch auf eine etwas andere Art hergestellt werden, indem vorher dem Helix entlang ein dünner, jedoch kräftiger Faden an verschiedenen Stellen mit einem Tropfen warmen Waxes fixiert wird. Den erstarrenden Gipskloß trennt man durch eine Durchschneidung mittels der beiden freien Enden des Fadens. Die Innenflächen werden gut isoliert und die Ränder der Schalen genau aufeinander gepaßt und von außen mit Klebewachs zum ganzen Negativ zusammengefügt, das dann ausgegossen werden kann.

M a u s - Halle empfiehlt, das Gußmodell eines noch gesunden Ohres, das lediglich als Vorbild eines Pendants, also eines Gegenstückes gelten soll, in Wachs, nicht in Gips, auszuführen. Das im Wasserbade geschmolzene Wachs, das mit Zusätzen von etwas Zinkweiß und Zinnober dem Hutton ähnlich wird, soll schichtweise in die Form gegossen werden. Das nicht isolierte Negativ muß mit Wasser vollgesogen sein, damit es nicht, mit dem Wachs verklebt.

Nachdem die Gipsabdrucktechnik in allen Einzelheiten geschildert ist, gilt es nun das Augenmerk auch auf die neueren elastischen Abdruckmassen zu lenken. Hier gibt es die Alginatabdruckmassen, d. s. hydrophile colloidale Polysaccharide, die von bestimmten marinen Algen, allgemein als Braunalgen bekannt, gewonnen werden. Diese Stoffe haben die Fähigkeit, das 200 bis 300 fache ihres Eigengewichtes an Wasser aufzunehmen. Zelex, Imprex, Hydrocolloid usw. sind auf dieser Basis aufgebaut. Die amerikanische Firma Schoonover und Dickson gibt die Zusammensetzung ihrer patentierten Abdruckmasse bekannt. Von ähnlicher Mischung sind die auf dem europäischen Markt erscheinenden elastischen Abdruckmassen.

	Gewichtsteile
Behandeltes Alginat (unlöslich)	40
Calcium sulfat	50
Magnesium oxyd	20
Borax	5
Trisodium phosphat	30
Wachspulver (Acrawachs)	50

Gebrauchsanweisung: Auf jedes Volumen Puder 1,1 bis 1,25 Volumen Wasser. 1 bis 2 Minuten anrühren, dann auftragen. Abbindungszeit 4 bis 5 Minuten. Abdruck abwaschen und 15—20 Minuten in Magnesium sulfat legen. Die Lösung besteht aus 150 g Magnesium sulfat auf 1 Liter Wasser. Den Abdruck möglichst schnell ausgießen, um Schrumpfung der Masse zu vermeiden.

Außerdem gibt es elastisch thermoplastische Abdruckmassen, wie z. B. Negocoll (Firma A p o t e l a, Zürich). Dieses elastische Material wollen wir herausgreifen, seine Verwendung schildern und an Hand der sich gegenüber von Gips bietenden Vergleichsmöglichkeiten, die Vor- und Nachteile aufzeigen. Um gebrauchsfähiges Negocoll zu erhalten, muß man es im Wasserbad in einem Emailletopf unter stetem Rühren zu einem salbenartigen, dicken Brei aufkochen und ihn anschließend auf ungefähr 45 Grad abkühlen lassen. Bei dieser Temperatur und Konsistenz wird die Masse entsprechend dick im Gesicht aufgespritzt. Eine Vorpräparation mit Fett oder Vaseline, wie bei Gips erforderlich,

erweist sich hier als überflüssig. Das Ausreißen von Haaren, das beim Gipsabdruck trotz Einfettens immer wieder vorkommt, geschieht mit Negocoll oder anderen elastischen Massen nicht. Beim Auftragen braucht man sich nicht beeilen, so daß man bei einiger Sorgfalt Blasenbildungen vermeiden kann. Negocoll hält sich im Wasserbad stets gebrauchsbereit, während angerührter Gips unverzüglich verwendet werden muß. Mimische Feinheiten zeichnen sich im elastischen Abdruck besser ab. Die Masse bleibt an der Stelle, an der sie aufgetragen wird, liegen und fließt nicht ab. Das ist ziemlich wichtig, da die Gesichtszüge des Patienten im Sitzen ihr normales Aussehen behalten und die Muskulatur nicht absackt oder sich verzerrt, wie es bei liegender Haltung möglich sein kann. Dadurch lassen sich mit ihm auch bei offenen Augen Gesichtsabformungen herstellen, was mit Gips ganz ausgeschlossen ist. Brown erwähnt, daß er bei geöffneten Augen nach Einträufeln von Anaesthesietropfen Abdruck mit elastischem Material nimmt. Das wird aber einzig und allein nur durch die salbenartige Konsistenz erreicht. Man verfährt dabei so, daß die Masse genau bis an die Wimpern gepinselt wird und dann die Augenöffnungen fein säuberlich ausgespart werden. Ebenso ist ohne Zuhilfenahme von Kanülen eine normale Nasenatmung durch vorsichtiges Freihalten der Öffnungen möglich.

Allerdings hat das elastische Material wiederum den Nachteil, daß es bei größeren Abdrücken eben durch seine Elastizität die Form leicht verzerrt, was aber zu beheben ist, indem man Gazestreifen einlegt oder ein Drahtgeflecht zur Versteifung darin versenkt, das dann ebenfalls mit Masse bedeckt wird. Weiterhin kann man den dünnen elastischen Abdruck mit Gips oder einer Wachs-Harz-mischung umgeben. Die versteifende Schutzhülle nennen die Amerikaner Mutterabdruck.

Abgesehen aber davon, kommt die weiche elastische Masse sehr zu statten bei unter sich gehenden Stellen (Ohr), wie bei der Abformung von Wunden, bei nässenden oder verkrusteten Hautausschlägen, weil sie eben reizlos und fast steril ist.

Bei Gesichtsabdrücken, bei denen die Ohrregion mit abgeformt werden soll, erweist sich das elastische Material dem starren überlegen, da die Form aus einem Stück gewonnen werden kann. Mit dem Auftragen der Masse muß hierbei immer hinter den Ohren begonnen werden; sodann bildet man eine stegartige Verbindung über den Kopf, und jetzt erst formt man vom Nacken und unten her das Gesicht ab.

Kann das gewonnene Negativ nicht gleich ausgegossen werden, muß man es feucht umhüllen, damit Schrumpfungen nicht auftreten können. Schmid berichtet, daß er einen Negocollabdruck in einem phenolhaltigen Wasser bis zu einem Jahr gebrauchsfertig lagern konnte.

Das naturgetreue Positiv mit dem abgeformten Defekt dient nun als Unterlage für das zu bildende Modell.

In der Bildhauerkunst und -gießerei versteht man unter Modell (vom italienischen *modelleo* = Vor-, Musterbild) den vom Künstler aus Gips, Ton oder Wachs geformten Körper, der als Vorbild bei der Herstellung aus härterem Stoff dient.

Modellieren heißt, ein Modell aus irgendeiner Masse herstellen oder abformen. Unter Modellieren im weiteren Sinne versteht man in der Malerei- und Bildhauerkunst das plastische Herausarbeiten der Teile eines Körpers zu natürlicher Wirkung.

Als Modelliermasse ist, wie bereits erwähnt, Ton, Plastilin oder Wachs im Gebrauch. Zu unseren Zwecken verwendet man Ton in seiner reinsten Art (Porzellanerde, Kaolin). Er ist ein Zersetzungsprodukt hauptsächlich feldspathaltiger Gesteine, häufig mit Karbonaten gemengt. Trocken ist Ton fein- oder groberdig und zerreiblich, feucht geschmeidig und plastisch. Plastilin (aus dem italienischen *plastilina*) ist eine bildsame Masse, die weder trocknet noch schwindet, aus Zinkoleat, Vaselineöl, Wachs, Schwefel und Ton. Es wird unter der Wärmeeinwirkung der Finger beim Kneten weich. Dem Zahnarzt liegt gewohnheitsmäßig das Arbeiten mit Wachs am besten. Der Wachsbildnerei (Zeroplastik) soll deshalb auch unser Hauptaugenmerk gelten. Sie ist eine sehr alte Kunst, die bereits im Altertum gepflegt wurde. Es mag dem Laien ganz einfach erscheinen, beispielsweise eine Nase zu formen. Jedoch wird ihn erst der eigene Versuch, einen Gegenstand einigermaßen nachzubilden, eines Besseren belehren.

Kunst kommt von Können. Das Können aber erfordert viel Fleiß und Übung. Häufige Modellierübungen sind für einen Epithetiker dann notwendig, wenn er es in seinem Fach zur Meisterschaft bringen will.

Die Symmetrie der Gesichtshälften kommt einem beim Modellieren sehr zu statten. Bieten sie doch gute Vergleichsmöglichkeiten. Bandmaß und Stechzirkel sind wertvolle Hilfsmittel dabei. Die Hauptsache aber wird immer ein gutes Augenmaß sein. Schwieriger wird es freilich, wenn sich keine Vergleichspunkte mehr bieten, z. B. beim Ersatz eines totalen Nasendefekts. Auch das ist schließlich zu meistern, indem man sich bemüht, eine möglichst schöne Nase auf der Gipsmaske in Wachs zu bilden; denn ungefähre Anhaltspunkte sind dem Geübten durch das Gesicht und die Gestalt des betreffenden Patienten eben doch gegeben. Es wird ihm sicher nicht vorkommen, daß er einem Mann vom dinarischen Rasstypus, also mit sehniger Gestalt und langem Schädel, dem sonst eine Adlernase aus dem Gesicht sprang, die Stupsnase eines Mannes von ostischem Typus, also pyknischer Figur mit Rundschädel, verpassen wird. Das sei nur zur groben Verständlichmachung angeführt. Man modelliert am besten nach dem Gesichtsabdruck mehrere Nasen von verschiedener Form. Der Übergang muß überall glatt verlaufen. Die verschiedenen Modelle paßt man am Patienten an. Bei der Auswahl können frühere Photographien einen Anhalt geben. Im übrigen ist auf die Harmonie der Profillinie und die Nasenbreite zu achten. Eine weitere wesentlich einfachere Art, zu einem passenden Wachsmodell zu kommen ist, den Nasenabdruck von einem gesunden Menschen mit ähnlichem Gesicht zu nehmen und ihn in Wachs auszugießen. Das Abgußpositiv paßt man dann am Patienten an. Wohl am schwierigsten dürfte ein verlorenes Ohr nachzubilden sein. Auch hier bieten sich gewisse Hilfsmöglichkeiten, indem man vom gesunden Ohr durch das Spiegelbildverfahren sich das Bild des zu ersetzenden Ohres verschafft, nach dem man modelliert. Sollte der modellierte Ersatz in einigen Nuancen nicht ganz stimmen, abgesehen natürlich von groben, ins Auge springenden Fehlern, so dürfte das nicht sehr schlimm

sein und irgendwie auffallen; denn auch bei der Betrachtung gesunder Gesichter wird jeder feststellen, daß sie niemals ganz ebenmäßig sind und daß gerade dieser Umstand ein Gesicht charakterisiert und interessant macht.

Für Epithesen verwendbare Materialien.

Nach den Forderungen, die an eine fertige Epithese gestellt werden, muß die Auswahl der Substanz zu ihrer Herstellung getroffen werden. Bei der Lektüre von älteren Arbeiten über Epithesen fällt uns auf, daß von solchen Forderungen nie die Rede ist, während neuere Autoren diese stets anführen. Sie weichen zwar in manchen Dingen von einander ab, in den Hauptpunkten jedoch stimmen sie schon überein. Man verlangt aber von einer Epithese, daß sie im Aussehen von einwandfreier Form und mit den übrigen Gesichtszügen in Einklang steht, daß ihre Ränder unauffällig in die vorhandene Gesichtshaut übergehen, den Defekt dicht abschließen und daß ihre Farbe mit dem natürlichen Hautton der Umgebung übereinstimmt. Das Material muß transluzent sein, um den Ersatz dem Durchscheinen der Haut anzugleichen. Ferner muß die Epithese sehr leicht an Gewicht sein und darf nirgends Druckstellen hervorrufen. Sie muß widerstandsfähig gegen Kälte und Hitze sein und darf von leichten Alkalien und Säuren nicht angegriffen werden. Sie muß hygienisch einwandfrei sein, darf keine Sekrete absorbieren und selbst auf die Haut oder die zu deckenden Gesichtsteile keinerlei Reize ausüben. Sie soll einfach mit warmem Wasser und Seife oder Alkohol zu reinigen sein. Sie soll je nach Bedarf von fester, meist jedoch, wie die Gesichtsschweichteile, von weicher elastischer Konsistenz sein. Die Befestigung soll einfach und bequem sein und dem Patienten das absolute Gefühl der Sicherheit geben. Schließlich soll sie insgesamt den Träger und seine Umgebung ästhetisch zufrieden stellen.

Die gestellten Forderungen sind sehr hoch, und es gibt bis heute praktisch kein Material, das ihnen in jeder Beziehung gerecht werden könnte. Nach dem heutigen Stand der Technik läßt sich sagen, daß Kunststoffe hergestellt werden, die auch von Epithetikern erprobt werden und deren weitere Entwicklung sehr vielversprechend sind.

Es kommen starre und elastische Materialien zur Verwendung. Eine Reihe von starren Stoffen haben heute nur noch historische Bedeutung. In erster Linie wohl die Metalle, wie Platin, Gold, Silber, Magnalium und Aluminium. Teils wegen ihres Gewichtes, teils wegen der Schwierigkeiten, die sie beim Bemalen und Emaillieren bieten, wegen ihrer Wärmeleitung und einiger anderer Nachteile mehr, kommen sie kaum noch in Frage. Wachs, Kautschuk und Zelluloid sind größtenteils von den in der zahnärztlichen Prothetik heute verwendeten Kunststoffen und Kunstharzen überholt.

Biegsame Stoffe verdienen gegenüber harten den Vorzug als Epithesenmaterial. Eine gut nachgebende Epithese kann etwas durch die Gesichtsmuskeln bewegt werden und hilft die Grenzen, wo Epithese und normale Haut in Berührung kommen, zu verwischen. Unter den weichen und elastischen Stoffen, die für Epithesen allgemein verwendet werden, sind Gelatine-Glycerin, Gummi und Plastik wie elastisches Vinyl Plastik zu nennen.

Die Metallepithese. Als Grundstoff für Epithesen sind nur Edelmetalle oder sehr leichte Metalle, die auch korrosionsbeständig sind, zu verwenden. In der Literatur wird die Verarbeitung von Platin, Gold, Silber, Aluminium, Magnalium (Legierung von Magnesium und Aluminium) und von Spezialstählen (Wipla) erwähnt. Das erste bekannte Verfahren war das Treiben des Metallbieres zur gewünschten Form. Ein weiteres stellt das Stanzen dar. Das Stanzen im Handbetrieb ist mühselig und langwierig und erfordert Pressen und andere Apparate, die nur in Speziallabors zur Verfügung stehen. Als drittes ist das Gußverfahren bekannt und als viertes die Herstellung auf galvanischem Wege. Diese stellt eine sehr elegante Art dar, da mit ihr sehr genaue und äußerst dünne und dadurch leichte Metallepithesen geschaffen werden können. Kukulies erwähnt, daß ihm auf diese Weise Epithesen von 0,1 - 0,2 mm Stärke gelangen.

Metallischer Glanz und Farbe erfordern die Epithese hautähnlich zu bemalen oder rauh zu emaillieren. Beides bietet recht beachtliche Schwierigkeiten. Es empfiehlt sich die Innenseite einer Metallepithese zu polieren, da dem glatten Stück weniger leicht Sekrete anhaften können und auch bessere Reinigungsmöglichkeiten gegeben sind.

Die meist beschwerliche Art der Verarbeitung, die Starrheit des Materials und das opake Aussehen lassen uns davon Abstand nehmen, Metalle als Epithesengrundstoff zu verwenden.

Die Wachsepithese. Wachs als Epithesensubstanz ist wohl das bewährteste Material für sehr lange Zeit gewesen. Wegen seiner einfachen Verarbeitung und bei dem hervorragenden kosmetischen Erfolg erfreut es sich heute noch großer Beliebtheit. Erinnert sei hier an Wachsmodelle zu Ausstellungszwecken, deren realistische Darstellung durch kein anderes Material je besser erreicht werden dürfte.

Die tierischen und pflanzlichen Wachse haben aber ein großes Manko, sie sind Temperatureinflüssen gegenüber nicht widerstandsfähig genug. Sie sind in der Kälte spröde und viele bereits bei Körperwärme in der Hand knetbar und plastisch. Bienenwachs hat noch den Nachteil des Ranzigwerdens. Wachsmischungen, vor allem zur Erreichung eines höheren Schmelzpunktes, und Zusätze von bestimmten Harzen, geben Zähigkeit und Biegsamkeit. Sie brechen und verziehen sich nicht und sind resistent genug gegen Wärme und Kälte. Sie lassen sich leicht bemalen und reinigen. Für kleinere Ersatzstücke wären sie deshalb noch heute geeignet.

Hier bleibt uns zu erwähnen, daß Clarke in seinem Buch „Facial and Body Prothesis“ sehr ausführlich über Wachse verschiedenster Art genau berichtet.

Mikrokristalline Wachse sind, wie ihr Name vermuten läßt, synthetische Wachse von viel kleinerer kristalliner Struktur als die üblichen Paraffin- oder Pflanzenwachse. Sie haben als Allgemeinkennzeichen, die sie für epithetische Arbeiten sehr brauchbar machen, daß sie zäh und dehnbar sind und gleichzeitig ausgezeichnete bindende Eigenschaften besitzen. Sie sind widerstandsfähig gegen Alkalien und die meisten Säuren, gegen Temperatur und Wasserdampf. Sie verschmelzen fertig beim Erhitzen und bilden eine homogene Masse. Andererseits gibt es ziemliche Unterschiede unter diesen Wachsen, einige sind sehr spröde, andere sehr klebrig, wieder andere haben hohe Schmelzpunkte, sodaß sie bei warmem und kaltem Wetter biegsam bleiben. Diese Art von Wachs kann als Füllkörper bei Gummiepithesen zugesetzt werden. Auch sonst scheint das Material seinen Eigenschaften nach nicht ganz ungeeignet als Epithesensubstanz.

Die Kautschukepithese. Kautschuk, der lange in der zahnärztlichen Prothetik das Feld beherrschte, bevor ihn die Kunststoffe ablösten, war in dieser Zeit auch meist der Grundstoff der Epithesen.

Kautschuk (Federharz, Gummielastikum) wird aus dem Milchsaft mehrerer Pflanzenarten gewonnen. Reiner Kautschuk ist chemisch ein einheitlicher Stoff, ein Vielfaches des Grundkohlenwasserstoffes ($C_5 - H_8$)_n, der infolge seiner ungesättigten Verbindung weitere Atome von Sauerstoff, Chlor, Schwefel usw. aufnehmen kann. Durch Beimengung von Schwefel und Erhitzen (Vulkanisieren) zeigt er sich elastisch zwischen -20^0 und $+100^0$ Cel. und sehr widerstandsfähig gegen chemische Stoffe. Kautschuk kann bis zu 50% seines Eigengewichts Schwefel binden. Durch Zugabe von 5 - 10% erhält man den weichbleibenden Kautschuk von 20 - 30% harten Prothesenkautschuk. Ein reines Schwefelkautschukgemisch würde nach der Vulkanisation dunkelbraun bis schwarz, deshalb werden Farbstoffe als Füllkörper beigelegt. Weißer harter Kautschuk aus Zinkoxyd und Zinksulfid bildete meist die Epithesensubstanz, die an der Oberfläche mit Ölfarbe bemalt wurde. Im allgemeinen verwendete man Hartkautschuk kombiniert mit weichbleibendem Kautschuk für die Ränder. Art und Menge der Zusatzstoffe beeinflussen die Festigkeit und Volumbeständigkeit. Je mehr Füllstoffe Kautschuk enthält, desto formbeständiger ist er, jedoch leiden Festigkeit und Elastizität darunter, je weniger an Füllstoffen desto elastischer, aber desto unbeständiger in der Form wird er. Weniger Füllstoffe erhöhen auch die Porosität. Füllkörper hinwiederum erhöhen das Gewicht beträchtlich. Man sieht, daß eine Reihe von Schwierigkeiten auftreten. Der eine Zustand, der das Material als Epithesenstoff günstig machen würde, bringt gleichzeitig eine Situation, die es ungünstig werden lassen. Das stumpfe, opake Aussehen, das Gewicht und die Starrheit des Materials, hauptsächlich neben einigen anderen Nachteilen, waren der Anlaß, daß man sich neueren und geeigneteren Stoffen zuwandte.

Die Zelluloidepithese. Auf der Suche nach einem Werkstoff, der billig, einfach zu bearbeiten und den Ansprüchen für Epithesen genügen sollte, fand man zunächst das Zelluloid, eine feste Lösung aus Kampfer und Nitrozellulose. Transparenz, günstige Färbemöglichkeit, leichtes Gewicht und einfache Verarbeitung ließen es als recht brauchbar erscheinen. Auf die Dauer erwies es

sich aber nicht widerstandsfähig genug, da es Zersetzungen, die ihm Farbe und Festigkeit nahm, unterlag. Außerdem ist diese Masse sehr leicht brennbar, ein Umstand, der einem Patienten mit Zelluloidepithese, sehr gefährlich werden könnte. Zellen und Zellit, dem Zelluloid ähnliche Stoffe, jedoch nicht brennbar, zersetzen sich ebenso wie dieses. Coralix und Hekolith, ebenfalls Stoffe auf Zelluloidbasis mit mineralischen Beimengungen, haben sich nicht bewährt. Es gab mehrere durchaus einfache Arbeitsmethoden zur Herstellung der Epithesen aus diesen Materialien. Dünne transparente Zelluloidplatten wurden in gesättigter Kochsalzlösung oder Aceton erweicht und zwischen Hartgipsmodell und Gegenguß geprägt. Nachdem die Ränder abgefräst und geglättet waren, wurde die Außenseite mit Ölfarbe bemalt oder auf der Innenseite Temperafarben aufgetragen, die gegen Feuchtigkeit mit einem Überzug von Kopallack geschützt wurden.

Eine andere Art mit gefärbtem Zelluloid beschrieb *Zundel*.

Farbloses Zelluloid ohne Kampfer, in kleinen Stücken in Aceton gelöst, wird mit einem Pinsel auf das mit Vaseline eingefettete Modell dünn in mehreren Lagen aufgetragen und trocknen lassen. Nach dem Erhärten wird gegen Hochglanz mit rauhem Sandpapier abgerieben und mit einer Zelluloidfarblösung, bestehend aus 1 Teil Zelluloid auf 10 Teile Aceton, mit in Alkohol gelöstem Anilin und Fuchsin nochmals dünn das gefärbte Zelluloid aufgetragen.

Auf sehr elegante Weise fertigte *Maus-Halle*, der letztbeschriebenen Methode ähnlich einen Ohrrersatz an, bei dem noch Teile des Ohres vorhanden waren. Dazu waren zwei Gipspositive nötig, das eine davon mit modelliertem Wachersatz. Zunächst überzog er das vorhandene Gipsohrfragment mit Trikotstoff, tränkte es mit Zelluloidlösung und ließ es trocknen. Dann verfuhr er ebenso mit der Abformung der Ohrmuschel. Nach dem Erhärten zog er diesen Teil ab und setzte ihn auf den ersten auf und verband nun beide Teile mit einer neuen, entsprechend dicken Schicht. Eine federnde Goldnase zur Fixierung im äußeren Gehörgang wurde mit eingearbeitet. Manschettenförmig überzog die sehr leichte Epithese die Ohrreste und gewann dadurch noch mehr an Halt.

Lapierre in Lyon stellt Epithesen aus Zellulose-Acetat her. Es handelt sich dabei um acetylierte Zellulose. Jedoch geht aus seinen Veröffentlichungen hervor, daß wir darunter nicht das bei uns handelsübliche Zellulose-Acetat verstehen dürfen, sondern daß es ein von ihm entwickeltes Spezialprodukt ist, über dessen Zusammensetzung er sich leider ausschweigt.

Im Zusammenhang auf die zuletzt behandelten Abschnitte finden wir eine Arbeit von Prof. *Walkhoff* erwähnenswert, die um 1900 in hartem und weichbleibendem Kautschuk ausgeführt, einem Bergmann die gesamte linke Gesichtshälfte ersetzte. Größe und Umfang der Epithese (Haare, Stirn und Schläfenregion, Auge, Ohr, Wange und Unterkiefer) sollen bei der Herstellung viel Mühe und Arbeit gekostet haben. Für diesen wohl einmaligen Fall wurde ein Modell angefertigt, eine sogenannte Zeugmaske, die selbst mit Erfolg getragen werden konnte, aber wahrscheinlich aus hygienischen Gründen dann doch in Kautschuk ausgeführt wurde. Interessant ist die Modellarbeit deswegen, weil der Versuch gemacht wurde, ziemlich alle zu damaliger Zeit üblichen

Werkstoffe für diese Epithese zu verwenden. Die Innenfläche wurde mit Buchbinderkleister getränkt und nach dem Trocknen mit Schellacklösung überstrichen und mit schwarzem Zeug beklebt. Die Außenfläche wurde abwechselnd mit einer Lösung von Zelluloid in Aceton, roter Guttapercha in Chloroform und weißem Kautschuk in Chloroform überstrichen, um die richtige Farbe zu bekommen. Das Ohr wurde ganz in Zelluloid ausgeführt, das Auge von einem Glaskünstler, die Frisur von einem Perückenmacher hergestellt. Hellrotes Zahnpulver diente als Puder.

Epithesen aus Hominit. Diesen Werkstoff finden Poller, Reichenbach, Moncorps und Schmid empfehlenswert, weil er einfach in der Verarbeitung ist. Hominit erhält man im Handel in Form kleiner dreiseitiger Prismen, die in einem Schmelztiegel aus Stahl geschmolzen werden. Die Hominiterschmelze kann mit einem hitzebeständigen Pinsel direkt in das zweite Negativ, das vom Gesichtsabdruck und modelliertem Ersatz gewonnen wurde, eingestrichen werden. Zur Versteifung legt man Mullstreifen ein und überzieht ferner das Positiv mit Kaschierzelerit. Neben dem Vorzug der einfachen Verarbeitung, lassen der hohe Schmelzpunkt von ungefähr 120° und seine von vorneherein hautähnliche Farbe das Hominit als Epithesenwerkstoff günstig erscheinen. Schmid gibt 1939 die Verwendung von Hominit in Verbindung mit Celerit bekannt. Die Nachteile des Materials vergaßen die Autoren anzugeben. Vogeler weiß zu erwähnen, daß es wenig haltbar und sehr porös war. Bewährt scheint es sich, wie auch das Vulkanit, nicht zu haben. Ebenso muß es sich mit einer von Welke entwickelten hautähnlichen Masse verhalten.

Kunstharz- und Kunststoffepithesen. Mit dem Beginn der Ära der Kunstharze und Kunststoffe tritt auch die Epithetik in ein neues Stadium ein. Bereits die ersten Ansätze in der Entwicklung zeigten sich für dieses Gebiet sehr vielversprechend, und die weiteren Fortschritte der Technik und Chemie berechtigen zu der Hoffnung, daß früher oder später der ideale Grundstoff für Epithesen gefunden werden wird. Zunächst wurden die neuen Stoffe in der zahnärztlichen Prothetik erprobt, bevor sie über diese auch in der Epithetik Eingang fanden.

In mancher Hinsicht zeigen sie sich den bisher verwendeten Materialien überlegen. Am deutlichsten ist der Fortschritt in der kosmetischen Frage, die nahezu als gelöst betrachtet werden darf; denn je nach Bedarf haben wir Kunststoffe von opakem, transluzentem oder transparentem Aussehen zur Verfügung. Sie sind absolut farb- und lichtbeständig und es haften ihnen keinerlei Geruch an. Alkali- und Säurewiderstandsfähigkeit sind ein weiterer Vorzug. Ihre Homogenität, Porenfreiheit und Oberflächendichte ist - richtige Verarbeitung vorausgesetzt - als sehr gut zu bezeichnen. Ihre Wärmefestigkeit liegt bei 70 - 85°. Die Elastizität kommt den besten Kautschukarten gleich. Die Verbindung von Metall und Kunststoff ist günstig.

Sie erfüllen also schon eine ganze Reihe von Forderungen, die an das Material für Epithesen gestellt werden. Da es sich aber um Stoffe, die auf dem dentalen Gebiet Verwendung finden, handelt, die von fester Konsistenz sein

müssen, können sie der Epithetik nicht ganz gerecht werden. Die Starrheit und vielfach auch das Gewicht bereiten, namentlich bei größerem Ersatz, doch noch erhebliche Schwierigkeiten. Chemisch gesehen sind es makromolekulare oder hochpolymere Stoffe. Kunstharz entsteht durch Polykondensation. Bei Wärmebehandlung wird das Produkt aus dem plastischen und verformbaren Zustand unter Austritt von Reaktionswasser in einen festen, durch Wärme nicht mehr veränderlichen Zustand übergeführt. Er ist irreversibel - thermoplastisch. Kunststoffe dagegen sind reversibel - thermoplastische Polymerisationsprodukte. Bei der Polymerisation tritt keine chemische Reaktion ein. Sie ist ein chemisch katalytischer Prozeß, wobei der flüssige (monomere) Ester zum festen (polymeren) Körper wird. Es verbinden sich einzelne Moleküle zu großen Ketten. Von dem Ausgangsmaterial Kohle, Kalk und Wasser wird Azetylen gewonnen, und durch weitere verwickelte chemische Prozesse entstehen die Vinylverbindungen und Polymerisate. Polymerisierbare Stoffe sind zuerst monomer - flüssig beim Kettenstart, dann bei der Polymerisation findet das Kettenwachstum und die Härtung statt, und schließlich bei der Endpolymerisation tritt die Aushärtung und Kettenabbruch ein. Ausgangsmaterial, Katalysator, Wärme, Druck, Lichteinwirkung und Zeitdauer der Einwirkung können das Kettenwachstum beschleunigen oder hemmen. Die Kunststoffe werden aus Pulvern und Lösungen im Trocken- und Naßpreßverfahren hergestellt.

Die Zahl und Namen aller im Handel befindlichen Kunststofffabrikate aufzuzählen, ist fast nicht mehr möglich. Ein Werturteil über die verschiedenen Fabrikate abzugeben, fühlen wir uns ebensowenig berufen. Außerdem halten wir es für überflüssig, bis ins einzelne gehende Gebrauchsanweisungen wiederzugeben, was ausführlich durch die Firmen selbst geschieht und womit die zahnärztliche Literatur der letzten Jahre geradezu überschwemmt wurde. Ganz allgemein läßt sich zur Technik der Herstellung von Epithesen aus starren Kunststoffen sagen, daß das Wachsmo-~~del~~l in einer Metallcuvette in Gips eingebettet und ein Gipsgegenguß darüber gefüllt wird. Nach gründlicher Entfernung des Wachses werden die beiden isolierten Gipshälften mit Kunststoff gestopft, gepreßt und erhitzt. Nach dem Erkalten kann die fertige Epithese herausgenommen werden, wobei die Gipsform zerstört werden muß. Das ist der Nachteil bei starren Kunststoffen, vor allem, wenn Duplikate von Epithesen erwünscht sind.

Trittermann, der hochbetagte Nestor der Nürnberger Zahnärzte, hat bereits vor 30 Jahren mit seinem Tridermalith, einem von ihm selbst hergestellten Kunstharzprodukt, Epithesen angefertigt. Der kosmetische Erfolg war, wie sich der Verfasser selbst überzeugen konnte, sehr gut. Zudem war das Material noch sehr leicht. Vinylabkömmlinge oder Acrylate sind Neohelkolit und Gingivist, die von Plüschke verwendet wurden.

Durch die Entwicklung der hochpolymeren Methyl-methacrylate, wurden die anderen Kunstprodukte mehr und mehr verdrängt. Zu ihnen zählen die bei uns bekanntesten Paladon und Palapont.

Gabbert, der mit Paladon arbeitete, bemalte die Oberflächen seiner Epithesen noch. Durch die rosa Grundfarbe und die Transparenz des Werkstoffes erzielte er bei sparsamster Oberflächenbemalung bereits einen sehr beachtlichen kosmetischen Effekt trotz der Starrheit des Materials, weil die dünnen Ränder durchscheinend waren und keinen Schatten warfen.

Da ein Verschmutzen, Abnützen und Nachdunkeln von Oberflächenfarben eben nicht zu vermeiden ist, kam Gerke auf den Gedanken diese völlig wegzulassen. Durch Vermischen des Werkstoffes mit geeigneten Grundfarben wollte er dies erreichen. Bei seinen Versuchen verwendete er Paladon und Palapont, wobei er zu dem besten Resultat kam, wenn er 4 Teile Palapont aus 5 Einheiten der Farbe 1 und 7 Einheiten der Farbe 90 mischte und diesem Gemisch ein Teil Paladon zufügte. Diese Farbmischung als Grundmasse konnte beliebig variiert werden durch kleine Beigaben anderer Palapontfarben. Um die Spaltbildung zwischen dem starren Epithesenrand und der natürlichen Haut zu verwischen, führte er eine Pudermattcreme ein, deren Verwendung beim gewöhnlichen Minenspiel Erfolg hat, jedoch beim stärkeren Verzerren der Gesichtszüge z. B. beim Lachen, zwecklos ist. Die Epithetik hat damit, also mit den Methylmetacrylaten als angewandtem Werkstoff für starre Epithesen ihren Höchststand erreicht, der kaum mehr durch andere Materialien übertroffen werden dürfte.

Die neuere amerikanische Literatur, die dem Verfasser in reichem Maße zur Verfügung stand, enthält wenig über starre Epithesenwerkstoffe. Soweit sie über Methylmetacrylate berichtet, weiß sie nicht mehr aufzuweisen als hierzulande allgemein bekannt ist. Selbst der Engländer Osborne aus Oxford erwähnt im Kapitel Gesichtsprothesen seines Buches „Acrylic Resins in Dentistry“ seltsamerweise nur das Polyvinylchlorid als Werkstoff.

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß uns mit den Acrylkunststoffen ein Material in der Epithetik zur Verfügung steht, das abgesehen von seiner Starrheit und seinem Gewicht dem idealen Werkstoff verhältnismäßig nahe kommt. Das Metacrylat Polymer ist im Handel als feiner Polymer-Puder. Es ist ein sehr harter, spröder Kunststoff von großer optischer Klarheit und Glanz. Es wirkt untoxisch auf menschliches Gewebe und ist leicht abwaschbar mit Seife und Wasser. Es absorbiert kein Wasser und bleibt unangefochten von Säuren und Alkalien. Sonnenlicht und Altern verändern es nicht. Außerdem ist es völlig geruch- und geschmacklos. Es brennt langsam. Zwischen 90 und 115° Wassertemperatur ist es erweichbar und bleibt thermoplastisch, solange es heiß ist. Es widersteht Äthern, aliphatischen Kohlenwasserstoffen und den meisten Fetten, Ölen, Wachsen und Körperölen. Angegriffen wird es von Methanol, Aethanol, Propanol, Aethylacetat, Estern, Ketonen, Aceton, Tetrachlorkohlenstoff und aromatischen Kohlenwasserstoffen. Monomer haben wir Aethylmethacrylat und Methylmethacrylat. Das Verhalten beider ist ähnlich. Der Geruch ist durchdringend süß, doch gefällig.

Nachdem die starren Epithesenstoffe in ihrem Aufbau und die Art ihrer Verwendung zu schildern wir uns bemüht haben, obliegt es uns noch in derselben Weise über die weichen, biegsam-elastischen Stoffe zu berichten.

Gelatine - Epithese. Gelatine wurde und wird vielleicht auch heute noch als Epithesensubstanz verwendet. Ihr Vorzug beruht darin, daß man eine ziemlich lebensechte Wirkung damit erzielen kann. Sie ist elastisch, transparent und leicht färbbar. Dazu ist das Material verhältnismäßig billig. Der Nachteil dieses Werkstoffes ist, daß er in Feuchtigkeit und Wärme erweichen kann, leicht schimmelig wird oder austrocknet, schrumpft und erhärtet. Außerdem ist die Lebensdauer einer Epithese aus Gelatine recht kurz, sodaß sie praktisch täglich erneuert werden muß. Bei längerem Tragen nimmt sie nämlich allmählich einen ins Graue gehenden Ton an. Wegen der häufigen Erneuerung bekommt der Patient, nachdem er in der Handhabung unterrichtet wurde, Form und Material selbst zur Herstellung seiner Epithesen.

Die Gußform gewinnt man, indem man in glattgestrichenen Gipsbrei das Wachmodell (z. B. Nase) mit der Spitze nach unten vorsichtig soweit eindrückt, daß der Gips etwas über die seitlichen Ränder quillt. Der Überschuß wird so verstrichen, daß Gips und Wachsinnenfläche eine Ebene bilden. Dadurch entsteht beim späteren Gießen ein dünnes überstehendes Häutchen, das für die Fixierung der Epithese auf der Haut des Patienten von Bedeutung ist. Nach dem Gegenguß wird in diesem ein trichterförmiges Gußloch und ein kleineres Luftloch eingebohrt. Aus dem Luftkanal entweicht beim Eingießen die Luft, und das Erscheinen der Masse gibt die Kontrolle, daß der Hohlraum völlig ausgefüllt ist. Die geschmolzene Masse kann auch in den Unterteil der Form gefüllt und der Oberteil fest aufgepreßt werden. Der Überschuß entweicht durch das Luftloch. Nach dem Ausbrühen des Waxes wird die entstandene Hohlform mit einem Schellackanstrich versehen. Vor jedem Guß wird noch mit einem dünnen Ölfilm isoliert.

Gelatineepithesen sind, im Gegensatz zu solchen aus anderer Masse, nicht schalenförmig sondern meist massiv. Kukulies empfiehlt deshalb bei Nasenersatz, um eine freie Atmung zu gewährleisten, Kanülen einzulegen, die von den künstlichen Nasenlöchern bis in den Defekt reichen.

Die Methode der Epithesenherstellung aus Gelatine scheint in Wien um 1900 entwickelt worden zu sein und im Laufe der Zeit die verschiedensten Verbesserungen erfahren zu haben. Zusammensetzungsvorschriften wurden von Henning-Wien, Warnekros-Köhler Berlin, Salomon, Zinsser, Spitzer, Bercowitsch, Lederer und vielen anderen herausgebracht.

Die Mischung nach den Angaben von Bercowitsch dürfte die beste sein und verdient vor allen anderen erwähnt zu werden. Der Empfindlichkeit der Zusammensetzung gegenüber Temperatur und Feuchtigkeit begegnet er noch durch den Zusatz von Sorbitol.

Gelatine-Epithesen-Substanz nach Bercowitsch:

10 g Gelatine in 50 ccm Glycerin geweicht. Der Glycerinauszug ungefähr 33 ccm abgegossen und die Gelatine in einem Tuch gepreßt, dann im Wasserbad erhitzt und folgendes zugefügt:

Glycerin 15 ccm, Aq. destil. 7,5 ccm, Spir. vini. 5,0 ccm,
Ac. salicyl. 5 g, Kal. bichrom.

Bei Verwendung dieser Zusammensetzung wird eine Epithese von viel größerer Stabilität erzielt als beim üblichen Gelatinetypus, der sehr häufig Erneuerung verlangt. Weiterhin ist noch die Skutamasse, eine Gelatineleim-mischung zu erwähnen, die einige Zeit im Gebrauch war.

Zur Färbemethode ist zu sagen, daß neben Ocker, Zinnober, Karmin, Terra Siena, Kadmium und Ultramarin eine etwas größere Menge Zinkweiß verwendet wird, um die Masse mehr opak zu machen. Die Farbtrocken-substanz wird zunächst einzeln im Mörser fein zerrieben und auf Fläschchen abgefüllt. Bei Bedarf entnimmt man jeweils nur geringe Mengen um ein lebensechtes, transparentes Aussehen der Epithese zu erreichen und vermischt sie in Glyzerin. Die Glyzerinfarbenaufschwemmung wird tropfenweise unter stetem Umrühren der Gelatineschmelze solange beigegeben, bis der Hautton des Patienten erzielt ist. Zur Imitation von Hautgefäßen kann man blaue und rote Wollfasern beigegeben. Der nach ungefähr einer Stunde erhärtete Guß wird aus der Form genommen, die Gußzapfen am Ansatz und das überstehende feine Häutchen auf einen 1 cm breiten Rand mit einer Schere abgeklippt. Etwaige Unebenheiten bügelt man mit der erwärmten runden Klinge eines Wachsmeßers glatt. Die fertige Gelatineepithese wird mit Benzin entfettet, um ein mattes Aussehen und ein besseres Haften des Klebemittels zu erreichen. Der Innenteil der Epithese, besonders die dünnen Ränder und die Stellen des Gesichtes, die mit der Epithese in Kontakt kommen, werden dünn mit Mastisol bestrichen und etwas trocknen lassen. Dann wird nochmals die Innenfläche eingepinselt und die oberste Stelle am richtigen Ort angeklebt. Mit feuchter Watte wird die Epithese angedrückt und gut an den Rändern mit dem Gesicht fixiert, die nach einem gewissen Zeitabschnitt mit Watte und heißem Wasser verwischt werden. Nach dem Trocknen wird Puder aufgetragen, um Glanzstellen zu entfernen, und mit Schminke etwaige Farbfehler korrigiert. Wird die Gelatineepithese mehrere Tage getragen, reinigt man sie von Staub und Puder, indem man mit in heißes Wasser getauchter Watte von der Mitte nach den Rändern zu streicht und nach der Reinigung neu einpudert.

Patienten, besonders Frauen, sollen bei der Anfertigung und dem Anlegen eine beachtliche Geschicklichkeit erlangt haben. Der erzielte kosmetische Erfolg befriedigte die Träger von Gelatineepithesen. Vor der Entscheidung zur Anwendung einer Gelatineepithese spielen die Art, Größe und Ort des Defektes, der Beruf und auch die Intelligenz des Patienten eine Rolle.

Die ältere Literatur ist sehr reich versehen mit Abhandlungen und Referaten über Gelatineepithesen. Heute erscheint nichts mehr darüber und es hat den Anschein, daß Gelatine als Werkstoff von neuem, besserem überholt ist. Das wird uns völlig klar, wenn wir die vielen Nachteile, trotz des ausgezeichneten kosmetischen Erfolges in Betracht ziehen; denn bei Fällen sezernierender Defekte und im Nasen-Mundbereich kommen Gelatineepithesen wegen der feuchten Atemluft und des Speichelflusses von vorneherein kaum in Frage. Abgesehen davon, daß die Substanz auch einen ausgezeichneten Nährboden für Bakterien abgibt. Sonne oder Regen können binnen kurzer

Zeit eine Gelatineepithese derart unansehnlich machen, daß sich der Träger kaum noch damit in der Öffentlichkeit sehen lassen kann. Eine Epithese soll aber dem Patienten das Gefühl der Sicherheit zurückgeben. Diese Forderung scheint uns bei Gelatine als Werkstoff nicht erfüllt.

Gummi-Epithese. Gummi von der Art des Speckgummis, von Natur aus von leicht gelb-brauner Farbe, sollte doch, das wird jeder Laie einsehen, das günstigste Epithesenmaterial abgeben. Diese Erwägungen wurden natürlich auch von Fachleuten angestellt. Schwierigkeiten bei der Verarbeitung und vor allem die Beschaffung des geeigneten Rohproduktes ließen es bei uns nicht recht aufkommen. So finden wir im deutschen Schrifttum über die Welke'sche elastische Gummiprothese hinaus, die in Spezialfabriken angefertigt werden mußte, wenig, was erwähnenswert wäre, zu berichten. Die Amerikaner waren hier besser daran, und so ist es nicht erstaunlich, daß Gummi in Amerika seit Jahren in der Epithetik allgemein verwendet wird. Auf die amerikanischen Autoren Barsky, Brown, Bulbulian, Clarke, Heron und Peluse stützt sich daher auch die nun folgende Abhandlung über Gummiepithesen.

Zur Herstellung von Gummiepithesen verwendet man Latex, das flüssige Rohprodukt, das in den Tropen gewonnen, mit konservierenden Ingredienzien versehen und luftdicht in Kanistern verschlossen an den Ort des Gebrauchs versandt wird. Es erscheint roh, d. h. unpräpariert oder als vorvulkanisiertes Latex, d. h. bereits mit vulkanisierenden Agentien wie Schwefel vermengt, im Handel. Um den Arbeitsprozeß nicht noch mehr zu vergrößern, wird vorvulkanisiertes Latex allgemein bevorzugt. Es bewahrt in seiner stets gleichbleibenden genau standardisierten Zusammensetzung vor häufigen Mißerfolgen. Da es in der handelsüblichen Form zu transparent ist, gibt man Füllstoffe, wie Zinkoxyd oder Titanioxyd in der ungefähren Menge von einem Gewichtsprozent zu. Erst nach sorgfältigster Durchmischung sollen die geringen Mengen der anderen notwendigen Farben hinzugefügt werden. Die fertig zum Gebrauch präparierte Gummimilch soll man in geschlossenem Behälter zum Entweichen von Luftblasen einige Zeit stehen lassen. Sie braucht jetzt, da sie ja die vulkanisierenden Agentien bereits enthält, nur noch getrocknet zu werden, um in zähen Gummi umgewandelt zu werden. Zur Epithesenbereitung wird sie durch eine trichterförmige Öffnung langsam in die vorbereitete Form gegossen, in die man vorsichtshalber, um Lufteinschlüsse zu vermeiden, noch einen Überlaufkanal gebohrt hat. Wird Latex in eine Gipsform gefüllt, absorbiert der Gips Wasser und trägt so zur Bildung eines Coagulums bei. Füllt man Latex aber in eine unporöse Form, so ist es notwendig, um eine Gummiblagerung zu gewinnen, der Formmasse ein coagulierendes Agens einzumischen oder die Oberfläche der Form damit zu bestreichen. Daß nicht jedes beliebige Coagulans sich mit allen Massen verträgt, dürfte klar sein. Allgemein üblich und bekannt sind als coagulierende Stoffe Magnesiumsulfat, Calciumsalze, Zinkchlorid, Essigsäure, Ameisensäure, Aceton und Alkohol. Clarke erwähnt, daß er mit bestem Erfolg der Formsubstanz Calciumchlorid beimengte und zusätzlich die Oberfläche mit Essigsäure benetzte.

Ist also die Form mit Latex gefüllt, dann kommt sie 45 Minuten lang bei 70° Wärme in einen Trockenofen. Diese Zeit reicht aus, um eine 2 - 3 mm starke Lage halbtrockneten Latex auf der Innenseite der Form bilden zu lassen.

Wünscht man die Epithese, z. B. eine Nase, in Hohlform zu erhalten, so gießt man sobald sich an den Wänden ein Gumminiederschlag von genügender Stärke gebildet hat, den noch flüssigen Rest wieder ab. Die Form mit der halbfesten Latexschale wird sodann für weitere 12 Stunden in den Ofen zum Trocknen gebracht. Früheres Entfernen bringt absolut Mißerfolg durch Verzerrung und Schrumpfung. Soll die Epithese von kompakterer Form jedoch leicht sein, gewinnt man nach der eben angeführten Methode zunächst die feste Schale und bildet den Kern aus Schaumgummi. Um dies zu erreichen, gibt man von der Latexmischung etwas in eine kleine Schüssel, versetzt sie mit Seife zum Emulgieren und mit einem Gerinnungsmittel zum raschen Gerinnen und schlägt sie mit einem Eiweißbesen schaumig. Der flüssige Schaum muß in das Cavum gepreßt werden, da er nicht von selbst einrinnt. Um einen weichen Kern zu bekommen, kann man (Clarke) dem Latex zum Weichmachen Paraffin- oder Stearinsäure emulgiert mit Oleinsäure und Potassiumhydroxyd untermischen. Will man aber die Wand einer Gummiepithese versteifen, so kann zwischen dünnen Lagen von Latex eine Lage Zelluloid eingefügt werden.

Soweit scheint die Herstellung einer Epithese aus Gummi vollkommen unproblematisch, würde nicht der Gummi nach der Vulkanisation stark schrumpfen. Dieser Tatsache entgegenzuwirken hat man alles mögliche versucht, doch das Übel nicht beseitigen können. Zwar hilft ein mikrokristallines Wachs-zentrum und ein völliges Austrocknen der Masse in der Form die Schrumpfung zu mindern, ganz beheben läßt sie sich aber nicht. Es wurden daher Versuche angestellt, vulkanisierte Gummimodelle durch Eintauchen in Benzin zur Expansion zu bringen. Hatten die Muster dadurch schätzungsweise das Maß der Schrumpfung doppelt egalisiert, so bettete man sie wieder ein und goß die Hohlform neu mit Latex aus. Zu beachten ist, daß die Menge der Füllstoffe den Grad der Expansion und Kontraktion beeinflusst; denn je mehr Füller desto größer ist die Schrumpfung. Nach dieser Methode die genau passende Größe zu erhalten, ist natürlich eine ziemlich vage Angelegenheit.

Gewiß, die Art der Epithesenerzeugung mit vorvulkanisiertem Latex hat also gegenüber der alten Art, unter hohem Druck und Temperatur zu vulkanisieren, schon große Vorzüge. Die Tatsache aber, daß neben der doch verhältnismäßig schwierigen Herstellung eine Gummiepithese eine kurze Lebensdauer hat, spricht gegen ihre Verwendung. Denn Sonnenlicht und natürliches Altern läßt sie in ihrer Farbe rasch dunkel werden, die Abrasion ist stark, extreme Temperaturen hält sie nicht aus und vor allem verträgt sie nicht Öle oder Fette, durch deren Einwirkung sie schmierig und klebrig wird. Die sich ständig abscheidenden Körperöle sind also gerade geeignet, sie zu verderben.

Trotzdem bedeuten die aus vorvulkanisierten Latexdispersionen gewonnenen Epithesen gegenüber denen aus Gelatine einen beachtlichen Fortschritt, und es

ist das Verdienst von Bulbulian, sie zuerst eingeführt zu haben, sowie es Peluse zu verdanken ist, die Technik und Anweisung zur Verwendung in der Epithetik detailliert demonstriert zu haben.

Vinylpolymere Epithesen. Gummiartige Artikel sind in der Technik und im Allgemeingebrauch schon länger bekannt. Die Stoffe, aus denen sie fabriziert werden, sind keine Naturprodukte, sondern verdanken ihre Existenz chemischer Synthese. Sie werden Elastoplastiks genannt und sind meist Vinylverbindungen, wie Polyvinylacetate, Polyvenylchloride, Polyvenylchloridacetat und Polyvinylalkohol.

In verschiedenen Ländern hauptsächlich in Amerika finden sie in der Epithetik schon länger Verwendung. Bei uns gebührt Schmid das Verdienst, sie als erster 1944 eingeführt zu haben.

Unter Plastic, ein Ausdruck, der sich auch bei uns immer mehr einbürgert, versteht man gemeinhin jede Art von Kunststoff oder Kunstharz, gleichgültig ob das fertige Produkt nun harter oder weicher Konsistenz ist; denn in irgend einem Stadium seiner Verarbeitung war es einmal weich und plastisch. Zu den „plasticized plastics“ den weichgemachten, weichbleibenden Kunststoffen kann man auch die Vinylpolymeren zählen. Weichmachen heißt die Festigkeit eines Stoffes herabsetzen und seine Dehnbarkeit erhöhen. Es wird erreicht durch die Auflockerung des Gefüges dieses Stoffes mit einem Lösungsmittel. Man nennt den Vorgang äußere Weichmachung. Innere Weichmachung erzielt man durch Mischpolymerisation, d. h. dem zu bildenden Kunststoff werden gleich am Anfang in seinen Kettenaufbau weichere Anteile eingegliedert. Bei der äußeren Weichmachung haben wir also eine mechanische Mischung bereits polymerisierter Stoffe und erreichen dadurch eine feste kolloidale Lösung, die den Nachteil hat, daß das Lösungsmittel wieder verdunsten kann. Bei der inneren Weichmachung liegt ein aus verschiedenen Grundmolekülen gebildeter, gemischt polymerer einheitlicher Stoff vor.

Polyvinyl-Chlorid wird im großtechnischen Prozeß dargestellt, in dem zunächst von Acetylen gas und Chlorwasserstoff bei Anwendung von Quecksilbersalzen als Katalisator Vinyl-Chlorid-Gas gebildet wird. Als Flüssigkeit ist es das Monomer, das durch Einwirkung von Sonnenlicht oder von Benzoyl-Superoxyd zum Polymer wird, wenn es zu weißem Polyvinyl-Chlorid-Pulver auskristallisiert.

Schmid stellte Epithesen aus einer gummiartigen Masse her, die aus Polyvinylchloridpulver und einem Weichmacher bei bestimmter Temperatur gewonnen wurde. Gleiche Teile Pulver und Flüssigkeit verrührte er zu einer Paste, der er geeignete wärme- und lichtbeständige Erdfarben zusetzte. Die Paste füllte er dann in die vorbereitete Gipsform und ließ sie entweder bei 120° Cel. 6 - 8 Stunden oder bei 165° 1 Stunde lang ausgelieren. Damit glaubte er nun den idealen Werkstoff für Epithesen gefunden zu haben. Es traten aber Verarbeitungsschwierigkeiten auf. Vor allem ließ sich die genaue Kontrolle der Temperatur schwer durchführen, sodaß sich die Masse häufig verfärbte

und verdunkelte. Ferner kamen bei einigen Trägern Schmid'scher Epithesen Hautreizungen vor, als deren Ursache das in dem Weichmacher enthaltene Trikresylphosphat gefunden wurde.

Weikart fand einen gewebsfreundlichen Weichmacher für Polyvinylchlorid und verbesserte das Schmid'sche Verfahren wesentlich. Die Weikart'sche Plastikmasse kommt unter dem Namen „Epidon“ in den Handel. Er verwendet zur Epithesenerzeugung Gips- und Metallformen, wobei er der Metallform den Vorzug gibt, da sie ein schnelleres und gleichmäßigeres Gellieren der Paste gewährleistet und die Anfertigung beliebig vieler Epithesen gestattet. Um verschiedene Hauttönungen zu erhalten, trägt er in der bereits erhitzten Form dünne Schichten auf, läßt sie kurz angelieren und füllt mit der Grundmasse auf, die dann solange in den Ofen gebracht wird, bis die Oberfläche Glanz zeigt und zu fließen beginnt. Hat sie diesen Zustand erreicht, werden die Formteile zusammengefügt und unter die Presse gegeben, wo sie bis zum völligen Erkalten der Masse verbleiben. Dies geschieht, um einem Einreißen der Epithesenmasse vorzubeugen, wie es nicht selten beim Herausnehmen vorkommt. Es soll ein Zeichen ungenügenden Gellierens sein.

Die aus Epidon hergestellten Epithesen - falls sie gelingen - erzielen einen guten kosmetischen Effekt und befriedigen funktionell. Das Material ist aber leider nicht widerstandsfähig genug, sodaß Risse und Verfärbungen leicht vorkommen.

Die amerikanischen Autoren geben bei der Verarbeitung von Polyvinylchlorid zu Epithesen zum Teil von denen der deutschen wesentlich abweichende Methoden an. So finden wir bei Brown Berichte über seine ersten Versuche mit diesem Material. Er berichtet, daß Polyvinylchlorid während der Verarbeitung niemals mit Metall in Berührung kommen darf und daß es nie über 130° F erhitzt werden darf. Über 2 Jahre lang bot die größten Schwierigkeiten das Schmelzen des Kunstharzes, wobei gerade die Temperatur unter dem Brennpunkt zu halten, der kritische Punkt war. Nur allzuhäufig waren die Mischungen durch Überhitzung verfärbt und verdorben oder gar verbrannt. Ohne Rücksicht auf die angewandte Methode hält er es daher für wichtig, daß beim Schmelzen des Materials ein Thermometer verwendet wird. Am besten verfährt man nach seinen Angaben so, wenn sehr kleine Mengen festen Materials am Anfang geschmolzen werden und, wenn diese flüssig sind, weitere kleine Mengen zugegeben werden. Dies wird dann solange fortgesetzt, bis man die gewünschte flüssige Menge erhalten hat. Besser noch ist die Verwendung eines elektrischen Ofens, der feststehende und beliebig wählbare thermostatische Kontrollpunkte hat und so eine genaue Regulierung des Schmelzens gewährleistet. Die veränderliche Kontrolle erlaubt nämlich mit verhältnismäßig hoher Anfangstemperatur den Schmelzpunkt des Materials zu erreichen und dann auf einen Sicherheitspunkt einzustellen, bis die gesamte Menge fertig ist, um in die Form gegossen werden zu können. Weiterhin kann die Verwendung eines Doppelkochers sehr statthaft sein, wenn anstelle des Wasserbades Öl Verwendung findet. Öl als Medium zur Hitzeübertragung zwischen beiden Töpfen ist deshalb besser geeignet, statt des sonst üblichen Wassers, weil Öle einen höheren Siedepunkt haben. Dampfmaschinenöl soll sich dazu

ausgezeichnet eignen. Die heiße Schmelze soll ohne Störung stehen gelassen werden, damit Luftblasen, die sich durch Umrührung der Mischung gebildet haben, an die Oberfläche erheben können. Der Blasenschaum wird entweder abgeschöpft oder mit der Bunsenbrennerflamme zum Bersten gebracht. Die Schmelze wird nun solange stehen gelassen, bis sie zu dem Punkt der Temperatur abgesunken ist, wo sie gerade noch fließt. Dies geschieht, um die zwar bereits vorgewärmte Gipsform durch Überhitzen vor dem Zerspringen zu schützen. Die Polyvinylchloridschmelze wird ähnlich dem Latexverfahren langsam durch den Gußkanal eingefüllt. Zu beachten ist dabei, daß die Form absolut trocken sein muß, denn schon die geringste Feuchtigkeit würde Blasen und Porosität an der Oberfläche der Epithese hervorrufen. Weiterhin wird empfohlen, die Innenfläche der Form mit einem dünnen Film Mineralöls oder einer Mischung von je zur Hälfte Kreide und Vaseline zu benetzen. Das ausgegossene Modell soll in völliger Ruhe ungefähr 12 Stunden stehen gelassen werden, bevor der geöffneten Form die fertige Epithese entnommen werden kann. Zur Färbetechnik wird erwähnt, daß während des Schmelzprozesses Zinkoxyd oder Kreide im ungefähren Verhältnis von $1\frac{1}{2}$ g auf 100 ccm Polyvinylchlorid gegeben werden. Außerdem werden minimale Mengen Rot und Gebranntes Siena beigelegt. Die Zugabe von Braun erübrigt sich, da die Masse selbst schon bernsteinähnliches Aussehen hat.

Polyvinylchlorid hat gegenüber dem Naturprodukt Gummi einige Vorteile, wie der Umstand, daß es Füllkörper, Farben und Lösungsmittel fast unbegrenzt aufnehmen kann. Seine Dichte kann von einer weichen gelatineähnlichen Masse bis zum harten Stoff beliebig variiert werden. Polyvinylchloridepithesen sind biegsam und widerstehen der Abrasion besser als jegliche Gummizusammensetzung. Klimatische Veränderungen können ihnen nichts anhaben. Das Material zeigt keine Neigung zum Austrocknen und durch Altern wird es wenig verschlechtert. Es können aus ihm eine ganze Anzahl von Epithesen angefertigt und unbegrenzt lange aufbewahrt werden, sodaß sie stets verwendungsfähig bleiben. Sollte eine Epithese nicht zufriedenstellend ausgefallen sein, so kann sie wieder eingeschmolzen werden und wieder Verwendung finden.

Die „Flexi-Derm“ Epithese. Flexi-Derm, ein Produkt der Nelson-Kramer Co. in U.S.A. ist ein Vinylchloridacetat, das sich bislang als das geeignetste Material zur Herstellung von Epithesen erwiesen hat. Schuchard, der es in den Staaten kennenlernte, führte es in Deutschland ein. Die Verarbeitung des Flexi-Derms ähnelt der des Epidons. Die zur Verarbeitung geeignete Konsistenz erhält es bei einer Temperatur von $170-180^{\circ}$ Cel. Die Flexi-Derm Epithese kann in Gips oder Metallform gewonnen werden. Nach Angaben von Nelson-Kramer soll für die Metallform Typenmetall angewendet werden. Auf keinen Fall darf Zink, Kupfer, Messing oder Eisen dazu gebraucht werden, da diese Stoffe den Kunststoff verunreinigen und Materialverlust herbeiführen würden. Ist Flexi-Derm in einer Gipsform gepreßt, soll sie 5 - 7 Minuten lang auf $170 - 180^{\circ}$ Cel. erhitzt werden. Dies kann in einem Trocken- oder Infrarotofen, sowie auch in einem Autoklaven- oder Vulkanisierkessel erreicht werden. Dabei ist Rücksicht zu nehmen auf eine gewisse Anheizzeit. Die nach dem

Ausbetten aus der völlig erkalteten Form gewonnene Flexi-Derm Epithese kann mit dem Rosenbohrer leicht bearbeitet werden und die Oberfläche läßt sich mit in Aceton getränkter Watte leicht glätten. Farbkorrekturen auf der Oberfläche der fertigen Epithese lassen sich mit öllöslichen Farben, die in dem mitgelieferten Weichmacher gelöst wurden, leicht vornehmen.

Flexi-Derm ist also ein Epithesenstoff der sich durch relativ einfache Verarbeitung auszeichnet. Die Autoren, die sich des Flexi-Derms bedienen, weichen fast alle von der Originalgebrauchsanweisung ab. Die Unterschiede sind zwar unwesentlich, doch geht daraus hervor, daß jeder, der Flexi-Derm in Anwendung bringt, seine eigenen Erfahrungen sammeln muß.

Die mit Flexi-Derm in der Erlanger Universitätszahnklinik gemachten Erfahrungen ergaben, daß das Material von keinem anderen an Qualität bisher übertroffen wird. Trotzdem ist daran zu denken, daß eine große Erfahrung Rückschläge bei der Verarbeitung nicht ausschließt. Es bleibt den Epithetikern daher vorbehalten, unermüdlich weiter zu forschen, um den Stoff zu finden, der geeignet ist, bei einfachster Verarbeitungsmöglichkeit den idealsten Effekt zu erreichen. Brown schlägt eine ganze Reihe von Stoffen vor, die seines Erachtens der Erforschung für die Epithetik wert wären. Auch der Verfasser hat sich damit befaßt, noch weitere chemische Stoffe ausfindig zu machen, die evtl. dazu geeignet sind, eine Grundsubstanz für Epithesen abzugeben. Dabei stieß er auf die Fluorkunststoffe und Silikone.

Fluorkunststoffe und Silikone. Die fluorhaltigen Polymeren und die Silikone sind zwei neue Kunststoffgruppen, die während des Krieges und danach in den U.S.A. entwickelt wurden und zu technischen Produkten von ganz erheblicher Bedeutung ausgebaut wurden. Beide verdienen unsere besondere Aufmerksamkeit, da sie hervorragende Qualitäten für einen Epithesenwerkstoff mitbringen und von uns für diesen Zweck einer näheren Betrachtung und Untersuchung für wert erachtet werden. Sie sind zwar nach den Gesetzen organischer Chemie aufgebaut, doch bilden Elemente ihrer Molekel Hauptbestandteile, die zur anorganischen Chemie gerechnet werden. Die Vielseitigkeit der Atomverknüpfungen auf anorganischer Basis in diesen polymeren Molekülverbänden ist sonst nur in der rein organischen Chemie bekannt. Zunächst sollen unsere Betrachtungen den Fluorkunststoffen gelten.

„Die Entwicklung der organischen Fluorchemie hat zu Polymerisaten mit außergewöhnlich wertvollen physikalischen und chemischen Eigenschaften geführt. Die Eigenschaften sind auf den Einfluß gehäufter Fluor-Substituenten zurückzuführen. Die Polymerisationsaktivierung ist thermisch oder mit Hilfe von Radikalbildnern möglich. Die Polymerisation kann in blockwässriger Phase oder Lösung ausgeführt werden. Eine Anzahl von Vinylverbindungen eignen sich zur Mischpolymerisation mit Fluor-Olefinen. Verwendung finden als technisch wichtigste Produkte Polytrifluorchloräthylen und Polytetrafluoräthylen.“ Mit diesen knappen erläuternden Sätzen erscheint in der „Angewandten Chemie“ das Referat von Bier, Schöff und Kahrs über die Herstellung und Eigenschaften fluorhaltiger Polymerisate. Das dem Vinylchlorid konstitutionell ähnliche Vinylfluorid ist schon länger bekannt. Es kann durch

Einwirkung von Zinkstaub auf Difluor-Bromäthan oder aber aus Acetylen und Fluorwasserstoff gewonnen werden. Ein technisches Verfahren zu seiner Darstellung gibt es bisher noch nicht. Die Polyvinylfluoride zeigen sich durch gute Lösungsmittelbeständigkeit, geringe Wasserabsorption sowie durch einen höheren Erweichungspunkt und eine höhere Temperaturbeständigkeit, verglichen mit Vinylchlorid, aus. In den Laboratorien von Du Pont wurden die ersten Polymerisationen ausgeführt. (Excerpt aus dem Referat von Horn und Stark in der „Angewandten Chemie“ über Fluorkunststoffe). H-haltige Fluor-Polymerisate oder auch Mischpolymerisate sind instabiler als die H-freien Polymerisate. Trotzdem finden auch diese ihre Verwendung. In den U.S.A. erschieen z. B. Veloforme, ein Mischpolymerisat aus Trifluorchloräthylen und Vinylidenfluorid. Es ist klar, daß dieses Produkt denen wie Polyvinylchlorid, Polystirol, Polyvinylidenchlorid, Polyäthylen, Buna u.s.w. gegenüber, erhebliche Vorteile haben muß. Die Herstellung ist nämlich sehr kostspielig und dies wird zunächst auch der Grund sein, daß es als Epithesenwerkstoff zunächst nicht in Frage kommt. Die größte Stabilität zeigen Polytetrafluoräthylen und Polytrifluorchloräthylen. Polytetrafluoräthylen kommt als „Teflon“ von Du Pont (U.S.A.) von der I.C.I. (England) als „Fluon“ auf den Markt. Polytrifluor-Chloräthylen als „Kel F“ erscheint von Kellog und „Fluorothene“ von der Bakelite Corporation (U.S.A.) im Handel. In Deutschland wird es von den Farbwerken Höchst unter dem Namen „Hostaflon“ herausgebracht. Du Pont beschreibt die Herstellung niedermolekularer Produkte durch Polymerisation von Vinylverbindungen in Gegenwart geeigneter Kettenüberträger. Niedermolekulare Produkte dienen als Weichmacher für hochmolekulare Produkte. Tetrafluoräthylen und Trifluorchloräthylen können mit Monomeren wie Äthylen, Vinylchlorid, Vinylacetat, Vinyläther u.s.w. mischpolymerisiert werden. Sie besitzen hervorragende thermische und chemische Stabilität.

F-haltige Monomere und Polymere gehorchen den Gesetzen der bekannten Vinylmonomeren und Vinylpolymeren. Spuren von Verunreinigung können die Polymerisation verzögern oder gar vereiteln. F-Polymere haben hohe Dichte und minimale Wasserabsorption.

F-haltige Polymerisate, die wegen ihrer ausgezeichneten Qualitäten trotz ihrer Kostspieligkeit mehr und mehr Eingang in die Technik finden, scheinen uns einer Prüfung und Untersuchung für die Tauglichkeit als Epithesenwerkstoff durchaus wert. Jedenfalls versprechen sie viel, auch für dieses Gebiet. Die daran interessierten Epithetiker möchten wir zur weiteren Information hinweisen auf die Abhandlungen von Horn und Stark - Farbwerke Höchst - „über Fluor-Kunststoffe“ Angew. Chemie 64,533-36 1952 und auf die Arbeit von Bier, Schäff und Kahrs - Farbwerke Höchst - „Herstellung und Eigenschaften fluor-haltiger Polymerisate.“ Angew. Chemie 66,285-92 1954.

Silikon-Kautschuk. Weit mehr Beachtung als den Fluorkunststoffen müssen wir den Silikonem schenken. Im Silikonkautschuk liegt ein Kunststoff vor, der bereits ausgiebig erforscht ist und bisher in der Epithetik noch keinen Eingang

fand. Zunächst sei erwähnt, daß man in den Vereinigten Staaten ungefähr um 1940 auf der Suche nach einem Motorenöl das Silikonöl fand, das wegen seiner Widerstandsfähigkeit gegen Oxydation, thermische Einflüsse und hohen temperaturunabhängigen Viskosität, den bis dahin allgemein verwendeten Mineralölen weit überlegen war. Als Nebenprodukte der Silikone fand man eine ganze Reihe von Stoffen in Form von Ölen, Harzen und Gummi, die nach und nach erforscht wurden und Anwendungsmöglichkeiten in den verschiedensten Gebieten fanden. So haben sich die Silikone in einer Vielfalt Verwendungsmöglichkeiten erobert, die heute schon kaum mehr zu überblicken sind. Ihre Entwicklung ging aus von Arbeiten der General Electric Company und der Dow Corning Corporation. In Deutschland brachten nach dem Kriege die Firmen Wacker-Chemie, Goldschmidt-AG, Köstner u. Schlichting, Farbenfabriken Beyer-AG, Chemische Fabrik Heiden - späterer volkseigener Betrieb - Silikon-Chemie (Ostzone), Silikonprodukte auf den Markt.

Technologisch haben wir die Hauptgruppen Öle, Harze und Kautschuk. Die hervorragendsten Eigenschaften sind: ganz geringe Abhängigkeit vieler physikalischer Konstanten von der Temperatur, große Wärmebeständigkeit, hydrophobes Verhalten und physiologisch völlige Unbedenklichkeit.

Die chemische Definition (entnommen aus P o l e m a n n , F r o i t z h e i m „Tierexperimentelle Untersuchungen zur Biologischen Verträglichkeit von Silikonen.“):

„Unter der Bezeichnung Silikone versteht man kettenförmige oder vernetzte polymere Organosiloxane bzw. Organosiliciumoxyde mit wechselnder Folge von Silicium- und Sauerstoffatomen von denen erstere organische Radikale tragen. Hieraus resultiert eine große Anzahl möglicher Verbindungen. Die größte Verbreitung haben die Methyl-Silikone erlangt. Wie röntgenologische Untersuchungen gezeigt haben, ähneln die Methylpolysiloxane strukturell den anorganischen Silikaten. Den Metallionen entsprechen in etwa die organischen Substituenten der Silikone. Erstere bedingen die Starrheit der Mineralien (z. B. Glas), während Alkyl-Radikale bei gleicher partiell ionenartiger Struktur größere Weichheit, Flexibilität, Hydrophobie und Löslichkeit in bestimmten organischen Lösungsmitteln bedingen; Eigenschaften wie sie bei Kohlenwasserstoffen vorkommen.“

Über die Herstellung erwähnen wir die „Klassische Methode“ in Anwendung von Grignard-Reagentien (Organomagnesiumhalogenide). Zunächst geschieht die Umwandlung von Siliciumdioxid in Tetrachlorsilan. Es entstehen dann Mono-, Di-, und Triorganochlorsilane. Um Methylsilikone zu erhalten, methyliert man zu Methyltrichlorsilan, Dimethyl-dichlorsilan und Trimethylchlorsilan. Sie werden zu Methylsilanolen hydrolysiert und kondensieren zu Organosiloxanen unter Wasseraustritt. Entsprechend dem Molekulargewicht sind die Eigenschaften der Silikone verschieden. Während Kettenstrukturen bei Silikon-Ölen und Fetten vorherrschend sind, haben Harze und Gummi meist Netz- und Raumstrukturen.

Nicht nur in der Technik, sondern auch in der Medizin, Pharmazie und Lebensmittelindustrie fanden die Silikone Eingang. In der Dermatologie sind die Silikone schon seit einiger Zeit in Gebrauch, und Von Knefel gebührt das Verdienst sie als erster auf diesem Gebiet bekanntgemacht zu haben. Inzwischen sind die Silikone für medizinische Zwecke schon ziemlich gut erforscht. Als Ergebnis wird hervorgehoben ihre absolute Reizlosigkeit auf den menschlichen Körper, sei es nun in der Form von Ölen, Fetten, Harzen oder Gummi. Mit verschiedenen Methyl-Silikonen wurden Toxizitätsprüfungen im Tierexperiment durchgeführt. Die Ergebnisse zeigten sowohl bei den amerikanischen wie deutschen Untersuchungen keine toxischen Nebenerscheinungen. Dermatologisch wurde festgestellt, daß Silikonpolymere neben der Reizlosigkeit keine Akanthoswirkung auslösen (Schaaf, Gross, Berres). Erythemauslösende Strahlen, also Strahlen in sichtbarem und ultraviolettten Bereich, lassen sie ungehindert passieren, während Grenzstrahlen gut abgefiltert werden (Zingsheim, Lange). Weiterhin wurde festgestellt, daß Silikone keine signifikante Wärmestauung auf der Haut verursachen. Zingsheim vermeidet Kontaktalterationen der Haut- und Mundschleimhaut, die durch Kunststoffe verursacht werden, indem er die schädigenden Gegenstände mit Silikon überzieht. Das hydrophobe Verhalten ist bedingt durch die geringe Oberflächenspannung. Auffallend bei Silikonkautschuk ist auch die große Kältebeständigkeit. Er bleibt voll elastisch zwischen Temperaturen von -90° bis $+250^{\circ}$ Cel. Außerdem ist er völlig geschmack- und geruchlos und hat eine 3 - 4 mal längere Lebensdauer als Naturkautschuk. Er wird nie wie dieser weich und klebrig oder hart in der Hitze. Vielen Chemikalien gegenüber bleibt er widerstandsfähig.

Nach Durchsicht der einschlägigen Literatur fand der Verfasser, daß im Silikonkautschuk ein Material vorliegen muß, das, da es technisch und medizinisch bereits ausgiebig erforscht ist, sich auch für die Herstellung von Epithesen eignen müßte.

Durch Herrn Apotheker Rothgang in Nürnberg angeregt, bemühte er sich, bei der wissenschaftlichen Abteilung der Wacker-Chemie München, nähere Einzelheiten über Silikonkautschuk bezüglich seiner Eignung für Epithesen zu erfahren. Rothgang stellte Versuche mit einer kaltvulkanisierenden Silikonkautschukstreichmasse dieser Firma an, die der Verfasser zufällig beobachten konnte. Die weiße, opake Masse wird in eine Form gestrichen und man läßt sie darin an der Luft vulkanisieren. Die Einfachheit der Verarbeitung dieser Streichpaste entzückt. Jedoch kann sie nach Mitteilung der Wacker-Chemie leider unter keinen Umständen transluzent hergestellt werden.

Weitere Angaben über Silikonkautschuk sind aber so ermutigend, daß Versuche mit diesem Material sehr günstig erscheinen. Ein Muster aus Silikonkautschuk R 20 gefertigt überzeugte, daß Transluzenz und Elastizität in geeignetem Maße vorhanden sind. Die Herstellung noch weicherer und transluzenterer Silikonkautschuksorten würde auf beträchtliche Schwierigkeiten stoßen, weil die mechanischen Eigenschaften bei geringer Änderung am Mischungsaufbau sofort sehr schlecht werden. Silikonkautschuk R 20 stellt also das

geeignetste Epithesenmaterial dar, es ist von leicht gelbbrauner Farbe, ähnlich wie Naturgummi, dunkelt aber nicht nach und verändert sein Volumen nicht. Das spezifische Gewicht der Type R 20 beträgt 1,18, die Zerreißfestigkeit 70 kg/cm², die Bruchdehnung 350% und der Abriebwert 40 mm ³/40 m Reibweg.

Silikonkautschuk läßt sich vor der Verarbeitung ohne weiteres mit Farben vermischen. Es sollen allerdings nur mineralische Farben verwendet werden, weil bei der Anwendung anderer Farben der Vulkanisationsprozeß gestört wird. Empfohlen wurden die Farben der Firma Ferro-Handelsprodukte, Düsseldorf. Farbmusterkarten sind dort erhältlich. Drahtbügel lassen sich in Silikonkautschuk einvulkanisieren. Zur Erhöhung der Haftfestigkeit des Silikonkautschuks auf dem Metall wird angeraten, den entfetteten Draht in eine 20%ige Lösung von Tetraäthylsilicat in Aceton zu tauchen und den Draht vor der Verarbeitung 1 - 16 Stunden lang bei staubfreier Luft zu trocknen.

Im Silikonkautschuk steht also ein gummiartiges Material zur Verfügung, dessen Dehnbarkeit, Zug- und Abriebsfestigkeit auch durch dauernde Einwirkung von Sterilisationstemperaturen nicht beeinträchtigt werden und außerdem bei niederen Temperaturen flexibel bleibt. Transluzenz und Färbbarkeit sind äußerst günstig. Physiologisch ist es einwandfrei inert. Versuche mit ihm versprechen also den Epithesenstoff abzugeben, der die Forderungen erfüllt, die an den idealen Werkstoff gestellt werden.

Zusammenfassend läßt sich also für zu Epithesen verwendbaren Materialien sagen, daß im Laufe der Zeit eine stete Entwicklung zum idealen Werkstoff hin feststellbar ist. Feststehend bleibt die Tatsache, daß selbst das idealste Kunstprodukt die Autoplastik in ästhetischer Beziehung zwar erreichen kann, doch wird es immer ein Fremdkörper bleiben und als solcher empfunden werden. Da aber, wie schon erwähnt, für viele Fälle Autoplastik nicht mehr in Frage kommt, wird man sich weiterhin mit dem künstlichen Ersatz befassen müssen. Diesen stets zu verbessern und zu vervollkommen, wird die vornehmste Aufgabe der Epithetiker bleiben. Die Epithetik ist nicht wie so viele Leute annehmen, ein veralteter Behelf, überkommen aus einer Zeit, in der die Gesichtschirurgie noch kaum entwickelt war. Sie tritt nach all dem Gesagten weder in Konkurrenz zu ihr, noch stellt sie ein eigenes Gebiet dar. Sie will lediglich dort ergänzend einspringen, wo die operativen Möglichkeiten erschöpft sind. Deshalb muß an der Weiterentwicklung und Erforschung stets besserer und neuerer Werkstoffe gearbeitet werden.

Befestigungsmöglichkeiten für Epithesen. Die Möglichkeiten, Epithesen am Patienten zu fixieren, sind mannigfach und häufig, doch sehr begrenzt. Der Defekt an sich bietet hin und wieder, wenn er unter sich gehende Stellen aufweist, die Möglichkeit, die Epithese an diesen zu verankern. Häufig liegen die Fälle jedoch viel komplizierter, sodaß man gezwungen ist, zu mechanischen Hilfsmitteln zu greifen. Das weitaus bekannteste ist hier nach wie vor das Brillengestäng. Die Lokalisation des Defektes ist natürlich häufig ausschlaggebend für die Art der Fixierung, die angewandt werden kann. Daß dabei oft fast unüberwindliche Schwierigkeiten auftreten können, ist einleuchtend, und

es bleibt von Fall zu Fall zu erwägen, welche Methode am günstigsten ist. Neben der mechanischen Fixierung hat man noch durch die Verwendung von Klebstoffen die Möglichkeit, kleinere Ersatzstücke direkt an der Haut zu befestigen. Die Befestigung an operativ hergestellten Hautschlingen wird im allgemeinen abgelehnt, doch wird diese Art bisweilen von verschiedenen Autoren empfohlen. Bei größeren Defekten, vor allen Dingen bei halbseitigen oder totalen Kieferresektionen, sind in der Literatur häufig Kombinationen von Zahnprothesen und Gesichtsepithesen angeführt. Die Verbindung zur kosmetisch und funktionell befriedigenden Einheit geschieht meist zwischen Unterstück und Gaumenplatte durch Gebißfeder und zwischen Gaumenplatte und Epithese vermittels einer gelenkartigen Stiftverbindung. Da die Defekte nie ganz gleichartig gestaltet sind, läßt sich auch nie verallgemeinernd sagen, daß diese oder jene Art der Kombination die beste wäre. Der Intelligenz und Konstruktionsbegabung des Epithetikers bleibt es jeweils überlassen, für den einzelnen Fall das Beste zu schaffen. Als Hilfsmittel können ihm die zahlreichen Artikel dienen, die in der Fachliteratur erschienen und meist betitelt sind: ein Fall von und seine prothetische Behandlung.

Da man bestrebt sein soll, Epithesen so unauffällig als nur möglich zu gestalten, muß ihre Ausdehnung immer so groß sein, daß die dünnen Ränder in natürlichen Falten, Furchungen und Erhebungen des Gesichts verschwinden. Eine große Ausdehnung vermehrt das Gebiet der Verankerung, und sichere Verankerung ist für den Epithesenträger ausschlaggebend. Die Ränder elastischer Epithesen werden grundsätzlich mit Klebstoff befestigt. Gebräuchlich hierzu ist Colophoniumgummi oder Mastixgummi gelöst in Alkohol, Benzol, Chloroform oder Äther. Diese Klebstoffe rufen erfahrungsgemäß keinerlei Affektionen auf der normalen Haut hervor. Zur Klebetechnik ist zu sagen, daß der Rücken und besonders die Ränder der Epithese mit einer dünnen Lage Klebstoff befeuchtet werden und dann solange an die Haut angepreßt werden, bis das Lösungsmittel verflüchtigt und die Adhaesion eingetreten ist. Dabei spielen das Gewicht der Epithese und die Dicke des Klebematerials eine Rolle. Nach dem Ablegen der Epithese muß diese stets gründlich gereinigt werden, um für den Wiedergebrauch in hygienisch einwandfreiem Zustand zu sein.

Zusammenfassung.

Mit dieser Abhandlung war der Verfasser bemüht nach der Definition von Epithesen, einen geschichtlichen Rückblick über ihre Entwicklung zu geben. Die Epithetik als Spezialgebiet innerhalb der Chirurgie und ihre Ausübung durch Zahnmediziner wurde danach erläutert. Sodann wurden die Fälle, die in ihren Bereich fallen, von denen für die Chirurgoplastik des Gesichtes abgegrenzt. Die Untersuchungsmethoden wurden erklärt und auf die Besonderheiten der Gesichtsanatomie hingewiesen. Nach Aufzählung des technischen Rüstzeuges wurden das Abdrucknehmen und die hierzu verwendbaren Materialien erwähnt. Dem folgte die Schilderung der Modellherstellung. Damit war das allgemein Wissenswertes für die Epithetik eingehend dargetan, sodaß im folgenden die für die Epithesen verwendbaren Materialien in chronologischer Reihenfolge einzeln aufgeführt werden konnten. Hier wurde unterteilt in starre und elastische Werkstoffe. Zunächst galt es die heute gültigen Forderungen an ein ideales Epithesenmaterial aufzuzählen. An Hand dieser Forderungen wurden abwägend die Vor- und Nachteile der verschiedenen Grundstoffe kritisch betrachtet. Den starren Werkstoffen, denen heute mehr oder weniger nur noch historische Bedeutung zukommt, folgte die ausführliche Schilderung der elastischen, besonders derer aus dem Gebiet der modernen Kunststoffplastik. Nach den Retentionsmöglichkeiten folgt abschließend die Zusammenfassung und eine schematische Zusammenstellung der Werkstoffe nach Wertbestimmung und eine Übersicht aller bisher verwendeten Materialien.

Der gute Erfolg einer Epithese ist abhängig von :

- I. Natürlichem Aussehen
 - II. Den Retentionsmöglichkeiten
 - III. Der Haltbarkeit des Materials
- I. wird erreicht durch:
- 1. Genaueste Form
 - 2. Exakte Färbung
 - 3. Bestmögliche Transluzenz
 - 4. Richtiger Dichte der Masse
- II. sie sind abhängig von:
- 1. Verträglichkeit des Materials mit dem Gewebe
 - 2. Ausmaß, Lokalisation und Configuration des Defektes
 - 3. Gewicht des Materials
 - 4. Marginalem Kontakt
- I 1 mit 4 und II 4 machen den kosmetischen Gesamteffekt aus.
- III. bedingt durch:
- 1. die Beschaffenheit und Art des Materials
 - 2. physikalische Einflüsse (Kälte, Wärme, Sonnenlicht)
 - 3. Chemikalien, Sekrete
 - 4. die Reinigung.

Wertbestimmung der Epithesen-Werkstoffe nach wesentlichen Eigenschaften.

6 – Punktwertung: 0 = ungeeignet 4 = befriedigend
 1 = sehr schlecht 5 = gut
 2 = schlecht 6 = ausgezeichnet
 3 = einigermassen

Werkstoffe	I. Natürliches Aussehen					II. Retention			III. Haltbarkeit				
	leicht zu formen oder zu gießen	Vervielfältigung	Schrumpfung	Färbung	Transluzenz	Verträglichkeit mit dem Gewebe	Gewicht	marginaler Kontakt	Dauer	Weichheit Elastizität	Wärmeleiter	Reinigung	Gesamtzahl der Punkte
Metalle	3	2	6	1	0	5	2-5	2	5	0	0	4	29
Wachse	6	6	3	6	5	3	4	3	1	2-5	4	3	47
Kautschuk	4	2	5	2	0	5	2	2	5	1	3	2	33
Zelluloid	4	3	6	4	6	5	4	3	3	3	3	4	48
Methylmethacrylat	4	2	6	6	6	6	3-4	3	6	1	3	5	52
Gelatine-Glycerin	6	6	3	6	4	4	2	5-6	1	6	3	1	47
Gummi	5	5	1	5	4	4	5	5	3	5	4	4	50
Polyvinylchlorid	4	5	6	5	5	5	5	5	4	5	4	5	58
Flexi-Derm	4	5	6	5	5	6	5	5	5	5	4	5	60
Kautschuk Silikon-	?	5	6	6	5	6	5	5	6	5	5	6	60

Lebenslauf

Ich, Heinz Wolf, Sohn des Verwaltungsoberinspektors Ludwig Wolf und seiner Ehefrau Walburga Wolf, geb. Wollner, wurde am 8. Dezember 1915 zu Fürth in Bayern geboren. Hier besuchte ich die Heckmann'sche Privatknabenschule und trat dann in das Humanistische Gymnasium meiner Vaterstadt ein. Die vierte Klasse verbrachte ich am Progymnasium zu Garmisch-Partenkirchen, um dann wieder nach Fürth zurückzukehren. Am 13. Februar 1937 machte ich mit der letzten Oberprima das Abitur. Nach halbjähriger Reichsarbeitsdienstzeit, kam ich freiwillig zur Luftwaffe. Den Krieg erlebte ich als Jagdflieger im Westen bis ich am 28. November 1940 in englische Kriegsgefangenschaft geriet. Nach sieben Jahren erst, die ich in verschiedenen Lagern Englands und Kanadas verbringen mußte, durfte ich im Herbst 1947 in die Heimat zurückkehren. Im S.S. 1948 begann ich mit dem Studium der Medizin und wechselte später zur Zahnmedizin. Die zahnärztliche Vorprüfung bestand ich am 4. August 1952, das zahnärztliche Staatsexamen am 18. Februar 1955.

Für die großzügige Förderung erlaube ich mir, auch an dieser Stelle, Herrn Prof. Dr. Dr. Heinrich Paschke verbindlichen Dank auszusprechen.

Literatur

- Ahrens: Über die prothetische Behandlung eines Nasen-Gaumendefektes.
D. Mschr. f. Zahnheilkunde 1914 H. 12 S. 840
- Bach: Handbuch der Zahnheilkunde Band III
Meusser Verlag Berlin 1918
- Baird, W. H.: An Artificial Nose
Dental Cosmos 1905
- Baker, Lee: An Artificial Nose and Palate
Dental Cosmos 1905
- Baker and Smith: Facial Disfigurement and Personality
J.A.M.A. Jan. 1939
- Barsky: Principles and Practice of Plastic Surgery.
Williams and Wilkins Co. Baltimore
- Batson, C. V.: Use of Celatin Prothesis in Facial Restoration
TR. AM. ACAD! OPHTH. 1935
- Barondes, Judge, Towne, Baxter: The silicones in medicine
The military Surgeon 106, 379-387 (1950)
- Beckmann: Ein Beitrag zur Nasenplastik mit Paladon
Dzz. H. 4 1951
- Bercowitsch: Facial Restoration
Dental Cosmos 1928
- Bercowitsch: Wiederherstellung des Gesichtes
D. Mschr. f. Zahnheilkunde 1929 H.5 S. 625
- Bracco: Gesichtsprothesen mit Zelluloseacetat
Ref. z. f. Stomat. 1933 H. 8 S. 581
- Brandt: Chirurgie für Zahnärzte
August Hirschwald Verlag, Berlin 1908
- Brous and Semon: Ind. Engag. 1935 27,667
- Brown, A. M.: Correction of Facial Defects with Latex Prothesis
Technic. Arch. Otolaryng. 1942
- Brown, A. M.: Modern Plastic Surgical Prosthetics.
Grune and Stratton N. Y. 1944
- Bruck: Gesichtsprothesen; in Scheff Handbuch der Zahnheilk.
III. Band Hölders Verlag Wien und Leipzig 1910

- Bruhn, Kantorowicz, Partsch: Handbuch der Zahnheilkunde
Bergmann Verlag München 1932
- Brusotti: Über einige Fälle von äußerer Nasenprothese
Ref. Z. f. Stomat. 1928 HZ. S 119
- Brusotti: Mund und Gesichtsprothetische Wiederherstellung in
einem Fall von schwerer chirurgischer Verstümmelung
Ref. Z. f. Stomat. 1928 H. Z. S. 222
- Buchanan, Worner and Tuckfield: Polyvinyl Chloride
Australien Journal of Dentistry 1945, 49, 28
- Bulbulian: Prosthetic Restaurations of Facial Defects by Use of
Latex Compound: A Further Detailed Description of
the Technic Used.
Proc. Staff. Meet., Mayo Clinic 1939
- Bulbulian: An Improved Technique for Prosthetic Restoration
of Facial Defects by Use of Latex Compound.
Proc. Staff Meet., Mayo Clinic 1939 L 4:433-39
- Bulbulian: Americ. med. Assoc. 1941 116, 1504 - 1506
- Bulbulian: Facial Prosthesis
W. B. Saunders Comp. Philadelphia-London 1945
- Chenet: Die Ohrprothese
Ref. Z. R. 1931 25,1126
- Clarke, C. D.: Molding and casting; its Technic and Application for
Moulage Workers, Sculptors, Artists, Physicians, Den-
tists, Craftsmen, Criminologists, Pattern Makers and
Architectural Modelers.
John D. Lucas Comp., Baltimore, 1938
- Clarke, C. D.: Facial and Body Prosthesis.
Mosby comp. St. Louis 1945 und
Harry Kimpton, London 1945
- Darcissac: Der künstliche Ersatz von Nasendefekten durch
Gelatinemassen.
Ref. Z. R. 1927 3,47
- Dohi: Ein Fall von Nasendefekt.
Z. R. 1938 25 - 1070
- Dubois, I. H.: Plastics, A Simplified Presentation of the Manufacture
and Use of the Important Plastic Materials and Pro-
ducts with Pables of their Properties and the Basic
Design Information Required by Engineers and De-
signers.
American Technical Society, Chicago 1943

- Edwards, Beaver: An Artists Approach to restorative Prosthesis
Mil. Surgeon 1943
- Ernst: Kieferresektion - prothese, - plastik
Fortschritt II Teil I 1973
- Falk: Einführung in die Werkstoffkunde für Zahnärzte
Carl Hauser Verlag München 1948
- Fastlicht: Protesis facial
Z. R. 1933 H. 4, 201
- Frässdorf und Parthey: Bericht über drei Fälle von Nasenprothesen aus
Palapont-Paladon.
D. Z. W. 1942 391
- Frenner: Die Herstellung künstlicher Augen unter Verwendung
von Kunstharz.
Dzz. H 15, 50
- Frenzel: Die Herstellung von Epithesen unter besonderer Berücksichtigung
neuerer Werkstoffe.
Med. Dissert. Hamburg 1951
- Funk: Dermat. Wchschr. 1938 23
- Funk: Dermat. Wchschr. 1939 2
- Gabbert: Über Nasenprothesen unter besonderer Berücksichtigung
von Paladon als Werkstoff.
Dzz. 1941 18 1614
- Gerke: Die Deckung großer Gesichts-Kieferdefekte auf epithetischem Weg.
D.Z.Z. München 1947 18 1634
- Götte: Die prothetische Versorgung von Oberkiefer- Gesichtsdefekten
durch Kombination von Resektionsprothese und Epithese.
D.Z.Z. München 1955
- Groth: Die prothetische Versorgung von Gesichtsverletzten.
Z.R. 1948 14
- Hartmann: Klin. Mbl. Augenheilkunde Stuttgart 1952 120-126
- Hellmüller: Neueste Erfahrungen im Service de chirurgie et des
prothese bucco-faciale du Centre des Lyon
14 Region militaire
Verlag Berichtshaus Zürich 1919
- Henkel: Chemie, Physik und Technologie zahnärztlicher Kunststoffe.
Zahnärztliche Fortb. Leipzig 1949 H. 3

- Hentze: Nasenprothese
M. M. W. 1910
- Heron, D. F.: Correction of Anatomic Defects by the Use of
Liquid Rubber.
Dental Digest 1940
- Herrenknecht: Ein einfacher Nasenersatz.
M. M. W. 1913
- Hofer: Resultate operativer Behandlung bösartiger Wangen-
geschwülste.
Arch. f. klin. Chir. S. 181
- Horn und Stark: Über Fluor-Kunststoffe.
(Farbwerke Höchst)
Angew. Chemie 1952 64,533-36
- Huntemberg: Chemie der organischen Kunststoffe.
Verlag Barth Leipzig 1942
- Jarby sven: Die prothetische Behandlung von Defekten lokalisiert
auf Kopf und Hände unter Anwendung neuerer
Materialien.
Dänemarks zahnärztliche Hochschule, proth. Abt.
- Jessen: Ein Beitrag zur Prothetik in der Zahnheilkunde.
Korresp. Bl. f. Zahnärzte 1885 31 199
- Jung: Ein Beitrag zur Behandlung der Nasendefekte durch
die Prothese.
Korresp. Bl. f. Zahnärzte 1894 4 297
- Kannel: Ein Gesichts- und Kieferresektionsfall.
Ref. Z. f. Stomat. 1941 21 1824
- Kazanjan, Rowe
and Joung: Prosthesis of the Mouth and Face; Symposium
J. Dental Research 1932
- Kleeberg: Zahn-, Mund-, Kieferheilkunde in Vorträgen
Heft 15 S. 193 Hansen Verl. München.
- Klocke: Herstellung künstlicher Gesichtsprothesen.
Med. Klin. 1916 12 566-568
- Klingelhofer: Fünf Fälle von Verstümmelungen des Gebisses, der
Nase und des Gesichtes und die prothetische Be-
handlung.
M. M. W. 1905
- Kukulies: Prothetische Wiederherstellung von Substanzverlusten
des Gesichtes.
In Bruhn Handbuch der Zahnheilkunde III
Verlag Bergmann München 1930

- Lapierre:** Ein neues Produkt zur Herstellung maxillofacialer Prothesen. Das Zelluloseacetat. Gesichtsprothese für Substanzverluste.
Ref. D. Z. Wschr. 1928 23 1167
- Lapierre:** Epithelien des inneren Augenwinkels, rezidiert nach radiotherapeutischer Behandlung. Breite chirurgische Exerese; leichte Wiederherstellungsprothese mit einer Basis aus Zelluloseacetat.
Ref. Fortschr. VI 1930 Teil II 1007
- Lapierre:** Kiefergesichtsprothesen aus Zelluloid.
Ref. D. Z. Wschr. 1936 19 443
- Lederer:** Prosthetic Aids in Reconstructive Surgery about the Head.
Arch. Otolaryng. 1928
- Lehner:** Gesichtsprothesen.
D. Z. Wschr. 1938 20 241
- Leiss u. Peter:** Die Silicone in Medizin, Pharmazie und Lebensmittel-industrie.
(Wacker-Chemie München) Arzneimittelforschung:
4, 571-575 }
4, 614-622 } 1954
4, 664-668 }
- Martin:** Über Bucco-Facial- und Skelettprothesen.
Korresp. Bl. f. Zahnärzte 1904 3 227
- Med. Dept.
U.S. Army:** Extra-oral Prosthesis. in Manual of Standard Practice of Plastic and Maxillofacial Surgery.
Sounders Comp. Philad. a. London 1942
- Meyer u. Mark:** Hochpolymere Chemie.
Verlag Becker und Ehrler Leipzig 1946
- Moncorps:** Gesichtsepithesen unter Verwendung von Hominit. Starre Dauerprothesen oder elastisch kurzlebige Prothesen für Nasendefekte?
M. M. W. 1939 7 252
- Müller:** Erfahrungen bei Kiefergesichtsplastiken usw.
D.Z.Z. 1952 11
- Nelson, A.:** Zitiert in: Modern Plastics Encyclopedia. Plastics Catalogue Corporation New York 17
- Nelson-Kramer Co:** Flexi Derm.
Royal Oak, Michigan, U.S.A.

- Noll: Zur Chemie u. Technologie der Silicone.
(Farbwerke Bayer - Leverkusen)
Angew. Chemie 1954 66 41 - 55
- Oidtman: Ein Fall kombinierter Gesichts- u. Kieferprothese.
D. Z. W. 1931 418
- Ottoby, L.: An Artificial Nose for a Chinaman.
Dental Cosmos 1905
- Osborne, J.: Acrylic Resins in Dentistry.
Blackwell Scientific Publications Ltd. Oxford 1943
- Peluse: A Simplified Technic for the Construction of Life
Masks of Latex Rubber.
Arch. Otolaryng. 1940 31 955 - 965
- Perwitschky: Die Wiederherstellungschirurgie des Gesichts.
De Gruyter u. Co. 1951
- Plueschke: Die Gesichtsprothesen in ihrer Bedeutung als Immediat-
ersatz unter besonderer Berücksichtigung verschiedener
Werkstoffe.
D. Z. W. 1938 38 895
- Polemann und
Froitzheim: Tierexperimentelle Untersuchungen zur biologischen
Verträglichkeit von Silikon.
Arzneimittelforschung 1953 3 457 - 462
- Poller, A.: Hydrocolloid Negocoll. Quoted by Clarke C. D.: The
Technic of Molding and Casting for the Medical Sciences.
J. Lab. and Clin. Med. 1935
- Poller, A.: Das Pollersche Verfahren zum Abformen an Lebenden
und Toten, sowie an Gegenständen.
Urban und Schwarzenberg, Berlin 1931
- Pons: Ein Fall von Nasenprothese.
Ref. Fortschritt V 1929 II. Teil 1072
- Pont: Nasenprothesen.
Korresp. B. 1902 2 161
- Popp: Zur Geschichte der Prothesen.
Med. Welt 1939
- Port-Euler: Gesichtsprothesen im Lehrbuch der Zahnheilkunde.
Bergmann, München 1951
- Reichenbach: Einführung in die zahnärztlich-chirurgische Prothetik.
Fischers med. Buchhandlung, Leipzig 1932

- Ritze: Neue Werkstoffe zur Herstellung von Epithesen.
Zahnärztl. Welt, Sonderdruck Konstanz 1952 7 310
- Rochow: Introduction of the chemistry of the silicones.
Wiley New York 1946. Übersetzt von Stamm Verlag
Chemie, Weinheim 1952
- Rowe, Spenser,
Bass: Toxicological studies on certain commercial silicones.
J. ind. Hyg. Toxicol. 1948 30, 332 - 352
- Rüther: Gesichts-Epithesen.
Med. Dissertation Düsseldorf 1948
- Salamon: Nasenprothese aus Gelatine.
Österr.-Ung. Vierteljahr. Ztschr. f. Zahnärzte 1916 43
211
- Saunders: The Gunner with the Silver Mask.
Ann. M. Hist. 1941
- Saunders: Plastic and Maxillofacial Surgery.
Saunders Philadelphia a. London
- Schepelmann: Alloplastischer Nasen- u. Ohrenersatz.
D. Z. f. Chirurgie 1915
- Schmid: Über brauchbare Prothesen für Nasen- und andere
Gesichtsdefekte.
Mchn. med. Wschr. 1938 4 1784
- Schmid: Über brauchbare elastische Dauerprothesen für Ge-
sichtsdefekte.
Mchr. med. Wchschr. 1944 183
- Schmitt: Über Gesichtsprothetik.
Z. f. Stomat. 1933 127 u. Z. R. 41 1830
- Schmitt: Prothetische Mithilfe bei Gesichtsplastiken.
Z. R. Sonderdruck 61 17
- Schoonover and
Dickson: Preparation and Characteristics of Elastic Dental
Impression Compounds with an Alginat Base.
I. Am. Dent. A. 1943
- Schroeder: Über den augenblicklichen Stand der Gesichtsprothesen
und über Methoden ihrer Durchführung.
D. Z. Wschr. 1938
- Schubert: Der Ersatz äußerer Nasendefekte mit Hilfe von kör-
perfremden Materialien durch den Zahnarzt.
Z. R. 1926 16 272

- Selbach: D. Z. Z. 1948 17 6 79
- Siemens: Bemerkungen über brauchbare Prothesen für Nasen- und Gesichtsdefekte.
Mchn. med. Wchschr. 1938 1987
- Siemens: Antwort auf die vorstehenden Bemerkungen Zinssers, Moncorps und Berings über Nasenprothesen.
Mchn. med. Wchschr. 1939
- Spitzer: Gesichtsprothesen in Scheffs Handbuch der Zahnheilkunde. Bd VI 71
- Stümke: Prothesen für Lupus und andere Gesichtsdefekte.
Dermat. Wchschr. 1939
- Thoma, R.: Oral Surgery.
Mosby Company St. Louis 1948
- Thiel van: Fälle klinischer Praxis.
D. Z. Wchschr. 1937 48 1085
- Trittermann: Gesichtprothesen und deren Herstellung nach eigenem Verfahren mit meinem Tridermalith.
Z. R. 1927 50 889
- Trittermann: Ein Beitrag zum Thema: „Zahnärztliche Kunststoffe“. Zahnärztliche Welt 1951 Sonderdruck
- Trittermann: Implantationen, Obturatoren u. Gesichtsprothesen. Selbstverlag des Verfassers, Nürnberg 1953
- Upham: Artificial Noses and Ears.
M. and S. I. Boston 1901
- Vogeler: Gesichtsepithesen unter besonderer Berücksichtigung der Elastizität und Kosmetik.
Med. Dissertation Düsseldorf 1949
- Wacker-Chemie: Silikonkautschuk.
Persönliche Mitteilung an den Verfasser.
- Walkhoff: Korrespondenzblatt für Zahnärzte 1904
- Warnekros: Der Kriegszahnarzt.
Berlinische Verlagsanstalt 1915
- Warnekros: Deutsche Zahnärztliche Wchschr. 1918 21 120
- Welke: Die chirurgische Prothese.
D. Z. Wchschr. 1928 14 637
- Weikart: Weichbleibende Kunststoffe in der Zahnheilkunde. Neue zahnärztliche Kunststoffe in Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in Vorträgen.
Carl Hauser Verlag, München 1951 10

- Weiskopf u. Mayer: Die epithetische Versorgung bei Defekten im Bereich der Augen.
D. Z. M. u. R. 1954 20 9 u. 10
- Witzel: Ein Fall von künstlichem Nasenersatz aus transparentem Zelluloid.
Korresp. Bl. f. Zahnärzte 1900 1 26
- Wright: Process of making puttylike elastic plastic, siloxane derivate composition containing zinc hydroxide.
W. S. Patent 2 541 851
- Zilkens: Über die neue Masse zur Deckung von Gesichtsdefekten.
D. Mschr. f. Zahnheilkunde 1914 154
- Zingsheim: Kontakthalterationen der Haut und Mundschleimhaut.
Med. Klinik 48 883 - 885 1953
- Zingsheim u. Lange: Die Strahlendurchlässigkeit salbenartiger Silikone in verschiedenen Wellenbereichen.
Strahlentherapie 90 638 - 640 1953
- Zinsser: Ein einfacher Nasenersatz.
Mchn. med. Wchschr. 1913 60 2734
- Zinsser: Zur Technik der Anfertigung künstlicher Nasen.
Mchn. med. Wchschr. 1916
- Zinsser: Bemerkungen über brauchbare Prothesen für Nasen- u. Gesichtsdefekte. (Bemerkungen zur Arbeit von H. W. Siemens)
Mchn. med. Wchschr. 1939

